Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Ufficio Scolastico Regionale per la Basilicata
DIREZIONE GENERALE
www.utsbasilicata.it

Corso per ASPP – mod. B2

Rischi di settore:

infortuni e agenti fisici, rischio elettrico, meccanico, macchine e attrezzature

dott. ing. Giovanni Colafemmina

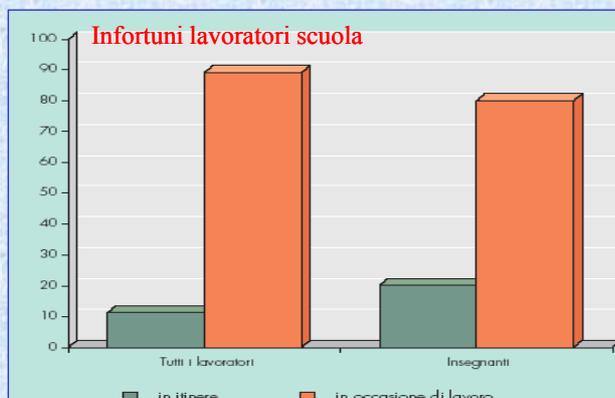
***Coordinatore CONTARP** (Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione)*
Direzione Regionale INAIL Basilicata

Ieri non si lavorava sempre in sicurezza

Oggi si lavora in sicurezza?

La sicurezza è uno degli aspetti del nostro sistema lavorativo che viene ancora oggi spesso trascurato (se non ignorato).

Dai dati INAIL emerge che ogni anno vengono presentate <u>dagli studenti</u> oltre 90mila denunce di infortunio e, di queste, <u>250 vengono indennizzate per inabilità permanente</u> (il 23% degli studenti indica come cause degli infortuni le cadute, il 19% l'urto contro ostacoli ed il 17% dichiara di essere stato colpito)**.**

Dai dati INAIL emerge che ogni anno vengono presentate dagli insegnanti quasi 13.900 denunce di infortunio, di cui l'85% riguarda le donne; i docenti più colpiti hanno mediamente tra i 40 ed i 60 anni di età, con la particolarità di punte tra i 50 ed i 60 al sud; la frequenza degli infortuni in itinere (20% contro l'11% del complesso degli infortuni) **evidenzia quanto sia rilevante il fenomeno della mobilità.**

La **tutela assicurativa dell'INAIL** scatta **per tutti i docenti che**, per lo svolgimento della propria attività didattica, **fanno uso di macchine elettriche o frequentano un ambiente dove queste sono presenti; svolgono esperienze tecnico-scientifiche o esercitazioni pratiche ed esercitazioni di lavoro** (comprese l'educazione fisica e l'attività ludico-motoria). **L'assicurazione si estende anche agli infortuni in itinere** (percorso casa-scuola-casa).

Indici di frequenza infortunistica per settore di attività economica*

* Valori espressi x 1.000 addetti INAIL, esclusi i casi *in itinere*

www.inail.it

55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0

Lav.ne metalli
Lav.ne minerali non metalliferi
Lav.ne Legno
Costruzioni
Trasporti e Comunicazioni
Ind. Gomma e plastica
Estraz. di minerali
Ind. Mezzi di trasporto
Ind. Meccanica
Altre ind. Manifatturiere
Alberghi e ristoranti
Ind. Alimentare
Sanità e servizi sociali
Industria e servizi
Pesca
Agrindustria
Servizi pubblici
Elettricità, gas, acqua
Commercio
Ind. carta
Pubblica Amministrazione
Fabbr. Macchine e apparecchi elettrici
Servizi alle imprese e attività immobiliari
Ind. Chimica
Ind. Tessile e abbigliamento
Ind. del cuoio, pelli e similari
Ind. petrolio
Istruzione
Interm. Finanziaria

Triennio 2007-2009
Triennio 2006-2008

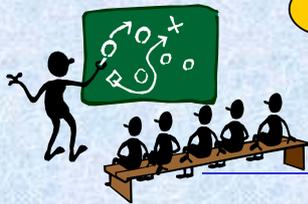
OBBLIGHI del Datore di lavoro (DL):

D. Lgs. n. 81/2008

1. NOMINARE IL RSPP ED ORGANIZZARE LA SICUREZZA

2. VALUTARE <u>TUTTI</u> I RISCHI
3. ADOTTARE LE MISURE OPPORTUNE PER EVITARE O RIDURRE I RISCHI

4. SOTTOPORRE I LAVORATORI ALLA SORVEGLIANZA SANITARIA

5. INFORMARE I LAVORATORI SUI RISCHI
6. FORMARE I LAVORATORI

7. ADDESTRARE I LAVORATORI

Artt. 17, 18 , 28 e 29 del D.Lgs. n. 81/2008

Il datore di lavoro, in relazione alla natura dell'attività dell'azienda ovvero dell'unità produttiva, <u>in collaborazione con il RSPP e il medico competente</u> (nei casi in cui è prevista la sorveglianza sanitaria dalla normativa vigente)**, <u>previa consultazione del RLS</u>:**

- **valuta tutti i rischi (*) ed elabora il documento di valutazione dei rischi (DVR) (*);**
- **designa il RSPP** (*) (Responsabile del servizio di prevenzione e protezione dai rischi).

(*) obblighi non delegabili

La valutazione dei rischi

è la valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori, **finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza.**

L'art. 28, comma 1, del D.Lgs. n. 81/2008, infatti, prescrive che "la valutazione dei rischi, anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, **deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori**, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato e quelli riguardanti le lavoratrici in stato di gravidanza, nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi e quelli connessi alla specifica tipologia contrattuale attraverso cui viene resa la prestazione di lavoro"**.**

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Accettabile

SI → Ritenzione Trasferimento

NO ↓

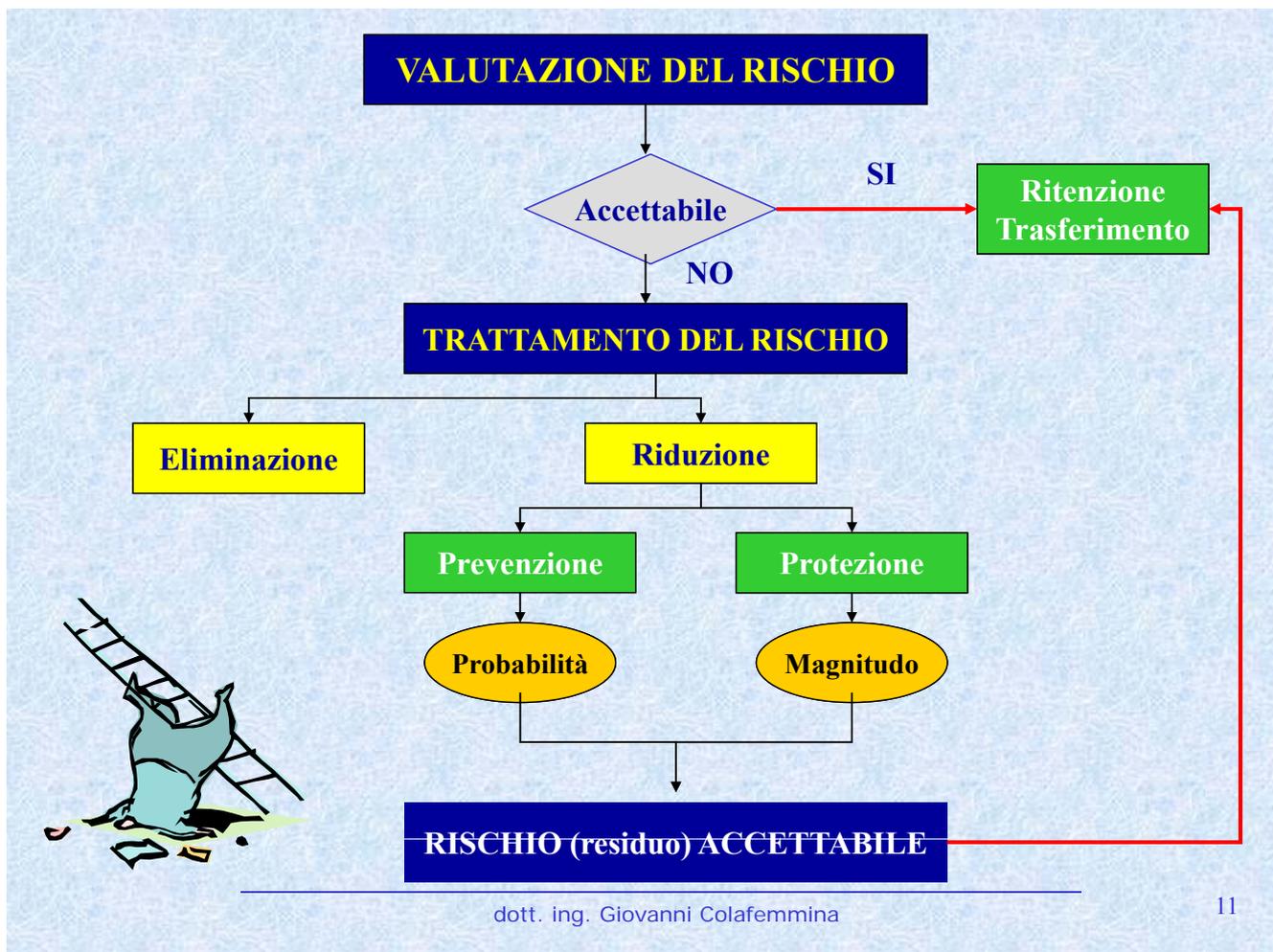
TRATTAMENTO DEL RISCHIO

Eliminazione

Riduzione

Prevenzione → Probabilità

Protezione → Magnitudo

RISCHIO (residuo) ACCETTABILE

All'esito della valutazione dei rischi, il datore di lavoro elabora il **"Documento di valutazione dei rischi" contenente**:

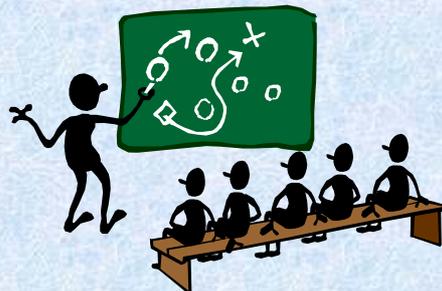
a) **una relazione sulla valutazione di TUTTI i rischi**, nella quale sono specificati i criteri adottati per la valutazione stessa;

b) **l'individuazione delle misure di prevenzione e di protezione e dei dispositivi di protezione individuale (DPI)**, conseguente alla valutazione dei rischi;

c) **il programma delle misure** ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli **di sicurezza**.

Il **"Documento di valutazione dei rischi"** deve essere esaminato, discusso ed approvato in apposita **"riunione della sicurezza"** con il RSPP, il RLS ed il Medico competente.

Al termine della riunione deve essere redatto un apposito verbale datato e firmato.

Il "**Documento di valutazione dei rischi**", le "**valutazione di "tutti" i rischi**" (rumore, vibrazioni, polveri, agenti chimici, movimentazione manuale dei carichi, posture incongrue e movimenti ripetuti, VDT, stress, ecc.), i "**DPI**" **utilizzati** e le "**procedure di emergenza, pronto soccorso ed evacuazione**" devono essere illustrati ai lavoratori in opportune riunioni di **informazione e formazione** al termine delle quali deve essere redatto un apposito verbale datato e firmato (dai formatori e dai lavoratori).

L'aggiornamento e la revisione del DVR

devono essere effettuati entro 30 giorni in occasione di:

- risultanze delle riunioni periodiche in materia di sicurezza;
- modifiche significative dell'organizzazione aziendale o della logistica dei luoghi di lavoro che facciano variare il profilo di rischio alla base della precedente valutazione;
- introduzione di nuove attrezzature, sostanze pericolose e processi produttivi;
- nuovi dispositivi legislativi;
- scadenze periodiche a cura del Servizio di Prevenzione e Protezione.

In caso di costituzione di nuova società l'emissione del DVR deve avvenire entro 90 giorni dalla data di inizio dell'attività.

Check list generica per individuare i fattori di rischio	
• Accessi ed aree di transito	• Esposizione a radiazioni non ionizzanti
• Spazi, ambienti e posti di lavoro	• Rischi di incendio
• Macchine, attrezzature ed impianti	• Rischio esplosione
• Manutenzione macchine, attrezzature ed impianti	• Ventilazione locali di lavoro
• Attrezzi manuali	• Climatizzazione dei locali di lavoro
• Manipolazione manuale di oggetti	• Microclima termico e ventilazione
• Depositi, magazzini	• Illuminazione
• Impianti elettrici	• Movimentazione manuale carichi
• Apparecchi a pressione	• Carico di lavoro mentale e stress
• Reti e apparecchi distribuzione gas	• Videoterminali (VDT)
• Apparecchi di sollevamento	• Organizzazione del lavoro
• Mezzi di trasporto	• Compiti, funzioni e responsabilità
• Esposizione ad agenti chimici	• Analisi, pianificazione e controllo
• Esposizione ad agenti cancerogeni	• Formazione
• Esposizione ad agenti biologici	• Informazione
• Esposizione al rumore	• Partecipazione
• Esposizione a vibrazioni al corpo intero	• Norme e procedimenti
• Esposizione a vibrazioni al sistema mano braccio	• Dispositivi di protezione individuale (DPI)
• Esposizione a campi elettromagnetici (CEM)	• Emergenza e pronto soccorso
• Esposizione a radiazioni ionizzanti	• Sorveglianza sanitaria

Rischio elettrico

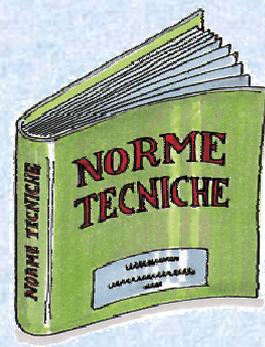
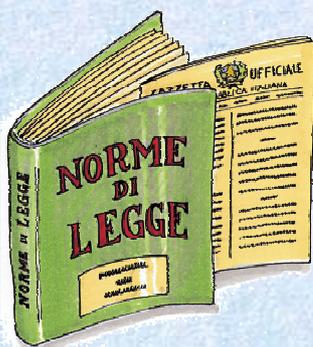
La sicurezza degli operatori scolastici che utilizzano gli impianti elettrici e le apparecchiature elettriche e svolgono lavori non elettrici, pur essendo sostanzialmente garantita:

- ✓ in via prioritaria dalla costruzione degli impianti a regola d'arte,
- ✓ secondariamente, dalla conformità delle apparecchiature alla legislazione vigente,

dipende in parte anche dal modo in cui le persone operano durante la normale attività lavorativa.

Gli impianti elettrici non eseguiti a regola d'arte, il mancato rispetto delle norme di sicurezza riguardanti gli impianti elettrici oppure l'uso scorretto delle apparecchiature a questi collegate, infatti, **possono essere fonte di pericolo da elettricità per operatori e utenti**.

Gli interventi sugli impianti elettrici devono quindi essere effettuati solo da **personale esperto** ovvero da personale con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

I lavori di installazione, trasformazione, ampliamento, e manutenzione straordinaria degli impianti elettrici devono essere accompagnati dalla dichiarazione di conformità; tale documento, infatti, rappresenta l'unico atto che certifica che i lavori sono stati eseguiti a **regola d'arte**.

La costruzione a regola d'arte degli utilizzatori elettrici può essere certificata da:

1. marcatura CE;
2. marchio IMQ;
3. dichiarazione del costruttore.

La marcatura CE di conformità è costituita dalle iniziali "CE" ed è apposta dal fabbricante o dal suo mandatario stabilito nell'Unione Europea; è un requisito indispensabile per la commercializzazione del prodotto.

La presenza del marchio, purtroppo, non è sempre garanzia di massima sicurezza perché, in diversi casi, viene apposto anche senza il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza della normativa di riferimento. Pertanto la presenza della marcatura, cautelativamente, è da ritenersi un requisito solo necessario per la sicurezza.

Il simbolo di doppio isolamento (due quadrati concentrici) o la marcatura "Class II" li si trova su tutte le apparecchiature di classe II.

Le apparecchiature di classe II non richiedono la connessione di massa a terra essendo progettate e costruite in modo che un singolo guasto non possa causare il contatto con tensioni pericolose da parte dell'utilizzatore. Ciò è ottenuto in genere realizzando l'involucro del contenitore in materiali isolanti, o comunque facendo in modo che le parti in tensione siano circondate da un doppio strato di materiale isolante (isolamento principale + isolamento supplementare) o usando isolamenti rinforzati.

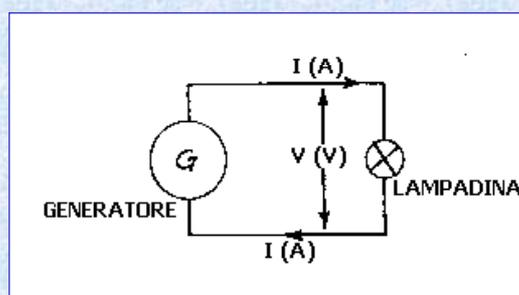
Esempi di apparecchiature di classe II sono: i computer, le stampanti, i televisori, le radio, i videoregistratori e DVD, la maggior parte delle lampade da tavolo.

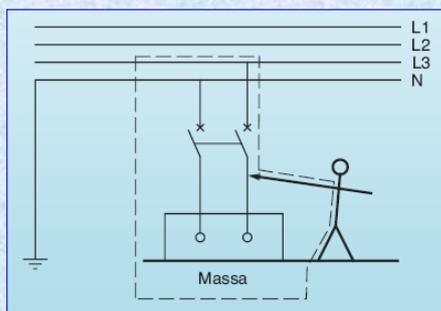
Il simbolo IMQ dell'Istituto del Marchio di Qualità lo si può trovare non solo sui materiali elettrici ma anche su quelli a gas ed attesta che quel determinato prodotto ha superato tutta una serie di controlli finalizzati alla verifica della sua qualità e sicurezza.

Questo marchio, ai fini della sicurezza, è generalmente più significativo della marcatura CE, perché apposto da parte di un Ente terzo.

Il marchio IMQ, infatti, viene assegnato in base a stretti controlli gestiti da tecnici terzi, che verificano e certificano la sicurezza dei materiali e del prodotto in sé prima della sua immissione sul mercato. I controlli, volontari e non obbligatori per legge, sono poi ripetuti periodicamente anche dopo la commercializzazione per la verifica nel tempo del rispetto degli standard qualitativi.

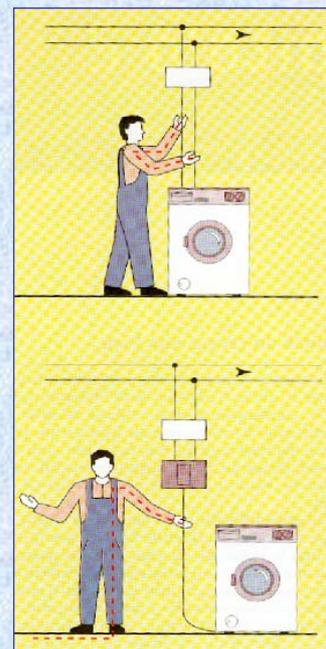
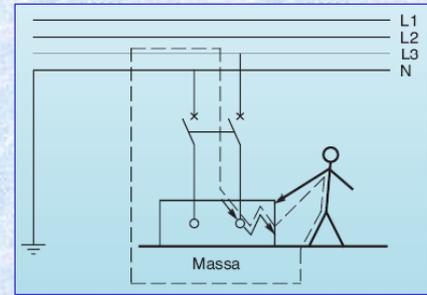
La **corrente elettrica** è generata dal movimento vibratorio degli elettroni, il cui flusso di carica negativa percorre il conduttore in un certo ordine.

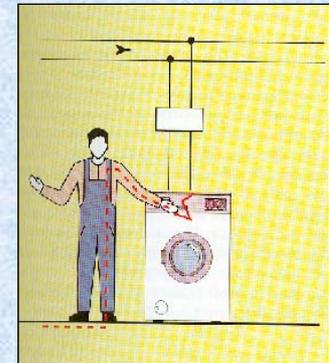
Ogni fenomeno elettrico è caratterizzato dalla tensione (volt) della forza motrice che lo produce, dall'intensità (ampére), dalla sua frequenza (hertz) e dalla resistenza (ohm) opposta dal conduttore che esercita una specie di attrito al movimento degli elettroni.

Negli impianti elettrici esistono due tipi principali di pericolo:

- le **correnti pericolose per il corpo umano** (scosse, elettrocuzioni o folgorazioni);
- le **temperature troppo elevate** che sono tali da provocare ustioni, incendi o altri effetti pericolosi (specialmente negli ambienti con forte presenza di materiali combustibili).

Si ha un **contatto diretto** quando una parte del corpo umano viene a contatto con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione.

Esempi di contatti diretti:

- toccare un filo conduttore scoperto;
- toccare la morsettiera di un motore elettrico;
- toccare la ghiera metallica di un portalampade;
- toccare la vite di un morsetto; . . .

Per la protezione contro i contatti elettrici diretti occorre effettuare la "manutenzione" degli impianti e apparecchi elettrici ed effettuare una corretta "formazione".

Si ha un **contatto indiretto** quando una parte del corpo umano viene a contatto con una massa o con altra parte conduttrice, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in seguito ad un guasto o all'usura dell'isolamento.

Esempi di contatti diretti:

- toccare custodie esterne o carcasse metalliche di apparecchi elettrici che sono in tensione a causa di un guasto interno o per problemi di isolamento fra le parti attive interne (in tensione) e la custodia esterna.

Per la protezione contro i contatti elettrici indiretti occorre un idoneo "impianto di terra" coordinato con il "differenziale".

Quando avviene un **contatto elettrico**, sia esso diretto o indiretto, la persona coinvolta tocca parti a tensione differente tra loro, con il conseguente passaggio di corrente attraverso il proprio corpo, che si comporta come una resistenza. Ciò accade perché il corpo umano può essere impietosamente definito come un sacco d'acqua pieno di ioni di resistenza R sottoposto ad una differenza di potenziale ΔV attraverso il contatto con due punti a differente tensione.

La resistenza del corpo umano, compresa la resistenza di contatto tra i piedi e il terreno, dipende da molti fattori *(in particolare dall'umidità della pelle: la pelle bagnata facilita il passaggio della corrente)* e, per la quasi totalità della popolazione (95%), per una tensione di 220V, ha un valore non superiore a 2.125 Ω. Pertanto, considerando il corpo umano come una resistenza, per la "**legge di Ohm**" con tali valori si avrebbe una corrente circolante pari a:

$$\mathbf{I = V / R = 220\,V / 2125\,\Omega \cong 0{,}1\,A = 100\,mA.}$$

Il passaggio di una corrente di questo ordine può determinare una serie di **effetti fisiopatologici**, tanto più gravi quanto maggiore è il tempo di contatto:

- scossa lieve: spiacevole sensazione generata da leggera scarica elettrica;
- ustione della pelle: "**marchio elettrico**" dovuto all'effetto termico (sviluppo di calore) provocato dal passaggio di corrente nei tessuti o da archi generati da scariche elettriche;
- tetanizzazione: contrazione muscolare intensa e non più controllabile dalla persona, con blocco della muscolatura (per es. della mano) che non consente di abbandonare la presa;
- arresto respiratorio: causato dalla contrazione dei muscoli addetti alla respirazione o dalla lesione del centro nervoso che presiede tale funzione;
- alterazioni cardiache: fibrillazione ventricolare, fibrillazione atriale (dispnea, cardiopalmo, ansietà), insufficienza coronarica acuta, infarto del miocardio, forme di tachicardia e sindromi ipertensive.

La corrente elettrica, inoltre, può avere sul corpo umano **effetti fisiopatologici secondari** a livello del sistema nervoso, cardiovascolare, uditivo, visivo, ecc..

La corrente elettrica, infine, può anche provocare **infortuni** in modo indiretto (spesso molto gravi), come, ad esempio, nel caso delle cadute dall'alto a seguito di una scossa elettrica.

La **pericolosità della corrente elettrica per il corpo umano** dipende:

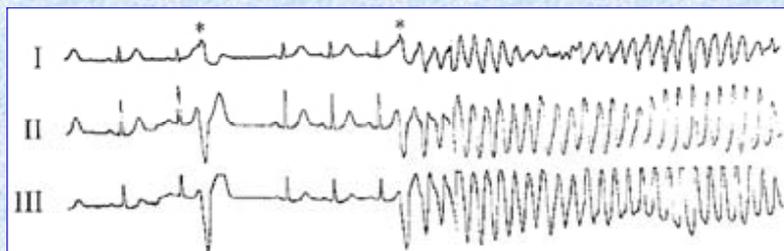
- ✓ dal percorso;
- ✓ dall'intensità;
- ✓ dal tempo di contatto;
- ✓ dalla particolare suscettibilità individuale all'azione della corrente.

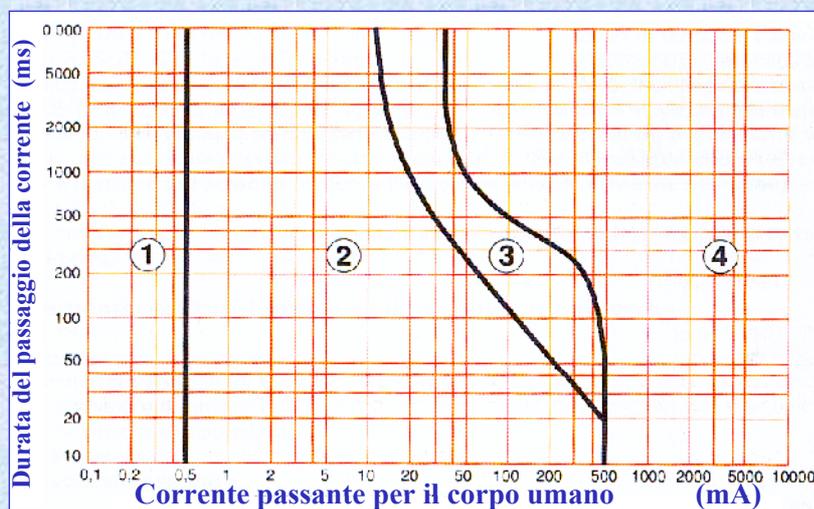
La corrente elettrica tende a seguire all'interno del corpo umano il percorso che presenta minore resistenza. La maggiore o minore pericolosità, a parità di condizioni, è dovuta all'interessamento di eventuali organi vitali.

Alcuni **percorsi più comuni** sono:

- mano (mani) - piedi;
- mano sx (o dx) - torace;
- mano sx - mano dx (quando i piedi sono isolati da terra).

Il percorso mano-piede ha la maggiore probabilità di provocare la fibrillazione ventricolare.

La **fibrillazione ventricolare** è la principale causa di infortunio elettrico mortale, responsabile di oltre il 90% delle morti per folgorazione, in quanto la corrente elettrica proveniente dall'esterno altera la normale attività elettrica del muscolo cardiaco. Le fibre del cuore cominciano a contrarsi disordinatamente e indipendentemente l'una dall'altra cosicché il cuore non funge più da pompa sanguigna.

La **curva di sicurezza** presenta gli effetti della scossa elettrica in funzione del valore della corrente passante nel corpo dell'infortunato e della durata di tale passaggio (in pratica la dose assorbita).

Notiamo come una corrente di 500 mA (ovvero la corrente assorbita da una lampadina di 100 W) circolante attraverso il corpo umano per 500 ms (mezzo secondo) o più, possa provocare la fibrillazione ventricolare.

1 - nessun effetto percepibile;

2 - si percepisce la corrente ma senza alcun effetto fisiologico dannoso;

3 - si possono manifestare effetti fisiologici (contrazioni muscolari) ma non mortali;

4 - grave pericolo di morte.

Per scongiurare il rischio di scossa elettrica necessita impedire che la corrente passi attraverso il corpo e limitare la corrente che può attraversare il corpo ad un valore inferiore a quello patofisiologicamente pericoloso, ovvero:

- realizzare gli impianti elettrici a regola d'arte;
- proteggere gli utenti dai contatti diretti e dai contatti indiretti.

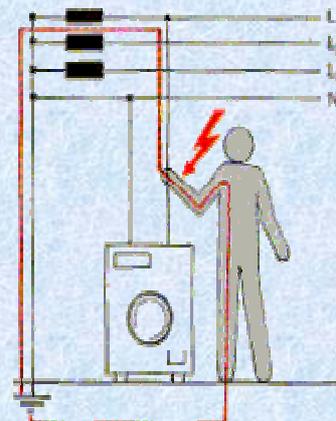
Protezione attiva

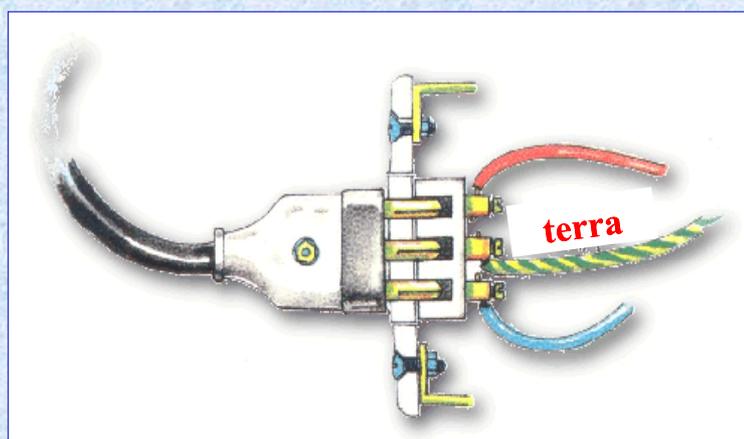
Interrompe il circuito elettrico in modo che il tempo di contatto sia minimo (es. interruttori differenziali, interruttori di massima corrente).

Protezione passiva

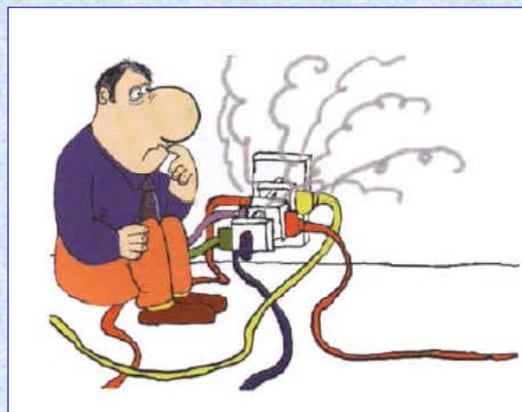
Limita la tensione di contatto operando sui circuiti o sugli ambienti (es. impianti di terra, apparecchi a doppio isolamento).

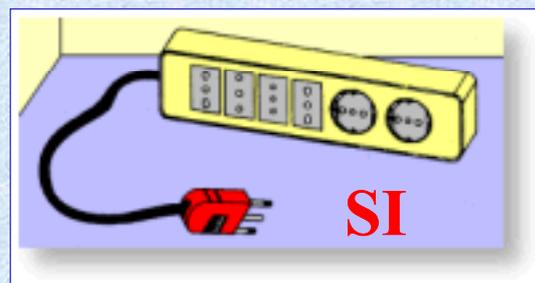
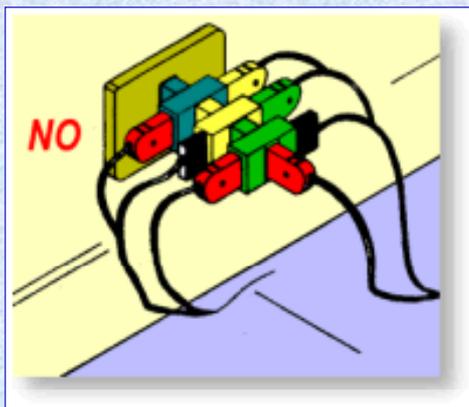
Un impianto sicuro deve essere sempre corredato di un **impianto di messa a terra efficiente**, che deve arrivare a tutti i punti di alimentazione (prese, punti luce, ecc.) ed alle parti metalliche da proteggere (bagni, docce, lavandini, ecc.).

La **messa a terra** è il collegamento tra il terreno e le parti metalliche (masse) degli impianti o utilizzatori che possono andare in tensione, realizzato mediante un impianto di terra coordinato con l'interruttore differenziale.

L'impianto di terra (insieme di dispersori o picchetti, conduttori di terra, collettori o nodi di terra, conduttori di protezione ed equipotenziali) scarica nel terreno le eventuali correnti disperse.

Gli impianti con la messa a terra hanno un terzo filo, di colore giallo e verde, che scarica nel terreno la corrente in caso di guasto. Si deve però fare attenzione: qualche volta il terzo filo c'è, ma la messa a terra non è efficace.

In generale l'**incendio** e l'**esplosione di origine elettrica** sono causati da condizioni anomale che vengono a determinarsi nel componente (in particolare quadri elettrici e televisori) o sulla conduttura, essenzialmente in situazioni di sovraccarico di corrente o di cortocircuito che, per la loro natura, determinano "sovracorrenti" e un'abnorme produzione di calore, ciò che poi innesca l'incendio o l'esplosione.

Il calore viene prodotto dalle parti attraversate da corrente (a causa del fenomeno noto come "effetto Joule"), ed è tanto più elevato quanto più è alto il valore della corrente circolante ($\mathbf{q \propto I^2}$) e quanto più lungo è il tempo di esposizione ($\mathbf{q \propto t}$).

Il **sovraccarico di corrente** può essere dovuto sia all'inserzione di troppi carichi su un'unica linea elettrica (per esempio a causa di un uso indiscriminato di prese multiple), sia a motori che si trovano a lavorare sotto sforzo; in entrambi i casi il risultato è una richiesta di corrente da parte degli utilizzatori superiore alla portata delle condutture, che quindi si surriscaldano.

L'**utilizzo di più prese ad "albero di Natale"** è pericoloso per le sollecitazioni a flessione che introducono sugli alveoli delle prese, fino a provocare l'uscita del frutto fissato alla scatola con griffe e sovrariscaldamenti localizzati, con pericolo di incendio.

Quando è richiesto l'**uso simultaneo di più apparecchi elettrici <u>che non consumano molto</u>** può essere utilizzata la "**ciabatta**", molto più pratica e sicura.

Il **cortocircuito elettrico** è una condizione più estrema: due parti conduttrici a tensione differente perdono l'isolamento tra di loro, con la conseguenza di una chiusura del circuito elettrico senza l'interposizione di un carico.
In questo caso <u>la corrente circolante</u>, limitata soltanto dalle bassissime impedenze dei conduttori e del generatore, <u>assume valori molto alti in un tempo molto breve</u>, con conseguenze spesso devastanti.

La protezione contro i corto circuiti ed i sovraccarichi, ovvero contro le conseguenze dannose di temperature troppo elevate o di sollecitazioni meccaniche dovute a sovracorrenti che si possono produrre nei conduttori attivi, può essere ottenuta:

- interrompendo automaticamente la sovracorrente prima che essa permanga per una durata pericolosa;
- limitando la sovracorrente massima ad un valore non pericoloso tenuto conto della sua durata.

Per scongiurare il rischio di incendio o di esplosione si interpongono, comunemente, dei **dispositivi di interruzione della corrente** (fusibili, interruttori automatici, relè termici) quando questa assume proporzioni tali da poter creare danni.

Tali dispositivi di protezione si basano sul principio della limitazione dell'energia passante: ogni conduttore, in base alla sua sezione e al tipo di guaina d'isolamento, ha un limite di sopportazione del calore che si sviluppa al suo interno per il passaggio della corrente.

I fusibili, ad esempio, hanno una caratteristica di intervento "a tempo inverso", ossia in tempi brevi per correnti grandi e viceversa. Al medesimo principio fisico rispondono i relè termici, in genere preposti alla protezione dei motori, pur con la differenza che questi, al contrario dei fusibili, non si distruggono al momento dell'intervento, permettendo il loro riutilizzo. I moderni relè elettronici permettono di regolare con ampi margini la taratura delle soglie di intervento, permettendo così al progettista e al gestore dell'impianto di realizzare una configurazione ottimale per qualsiasi situazione.

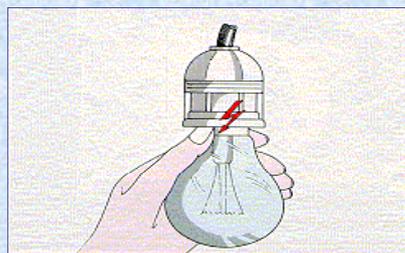
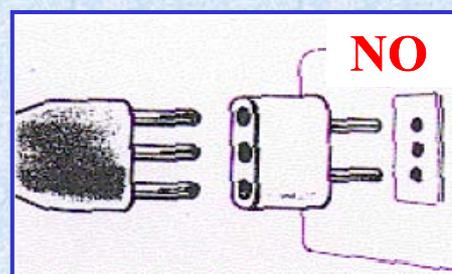
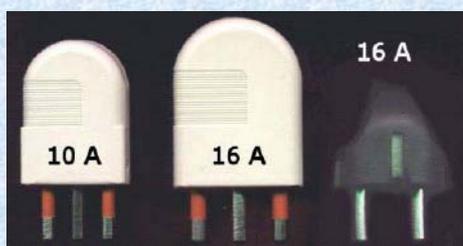
L'**interruttore differenziale**, o "**salvavita**", è un dispositivo posto nel quadro elettrico che interviene automaticamente, interrompendo l'alimentazione, quando si verifica una dispersione di corrente verso terra superiore ad un determinato valore (negli uffici, negli ambienti scolastici e negli impianti civili in genere, il valore limite di corrente differenziale è di 30 mA).

Tale dispersione, oltre ad essere causata da apparecchiature elettriche difettose, può essere causata anche dal contatto diretto di parte del corpo umano, non isolata, con un elemento in tensione di un impianto realizzato non a regola d'arte.

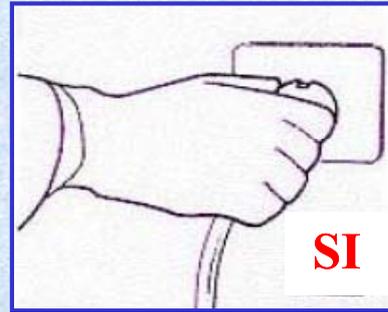
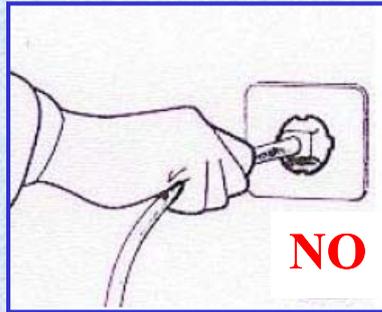
L'interruttore differenziale (anche quello da 10 mA ad altissima sensibilità che si installa a protezione dei bagni) non garantisce la sicurezza assoluta contro la folgorazione, pur se rappresenta comunque una soluzione economica ed efficace per ridurne drasticamente il rischio. Infatti, il tempo di scatto del dispositivo è sufficientemente lungo da consentire il passaggio nel corpo umano di dosi di corrente (*intensità x durata*) che in situazioni particolari possono anche essere mortali.

Norme di comportamento per una corretta gestione e fruizione degli impianti e utilizzatori elettrici

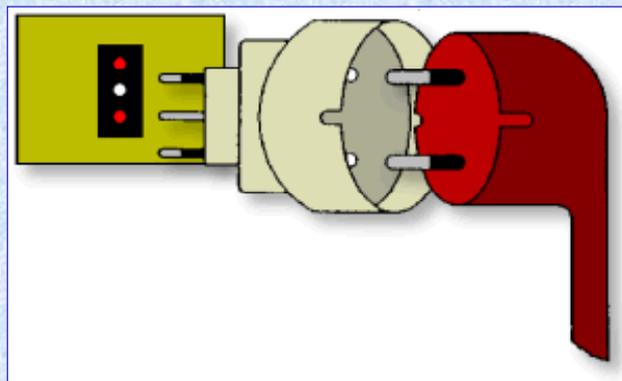
- accertarsi che l'apparecchio fornito sia dotato di certificazioni, omologazioni, garanzie, istruzioni d'uso;
- utilizzare l'apparecchio secondo le istruzioni;
- non manomettere gli apparecchi e/o gli impianti (qualsiasi lavoro sulle parti elettriche deve essere affidato a ditta qualificata);
- non intervenire mai in caso di guasto, improvvisandosi elettricisti e, in particolare, non intervenire sui quadri o sugli armadi elettrici;
- non rimuovere mai le canalette di protezione dei cavi elettrici;
- segnalare subito la presenza di eventuali cavi danneggiati e con parti conduttrici a vista;
- far sostituire i cavi, le prese e le spine deteriorate rivolgendosi solo a installatori qualificati;

- accertarsi che sia stata tolta l'alimentazione elettrica prima di effettuare qualsiasi semplice operazione sugli impianti (anche la sostituzione di una lampadina) o sugli apparecchi;

- collegare l'apparecchio a una presa di corrente idonea (da 10A o da 16A, in relazione all'intensità di corrente assorbita dall'apparecchio);

- segnalare immediatamente eventuali difetti e/o anomalie nel funzionamento degli impianti e degli apparecchi;
- richiedere il controllo di apparecchi in cui siano entrati liquidi o che abbiano subito urti meccanici fuori della norma (ad es. per caduta a terra accidentale);
- segnalare prontamente l'odore di gomma bruciata, la sensazione di pizzicorio a contatto con un utensile elettrico o una macchina, il crepitio all'interno di un apparecchio elettrico, per evitare possibili incidenti;
- non coprire o nascondere con armadi o altre suppellettili i comandi e i quadri elettrici, per consentire la loro ispezione e un pronto intervento in caso di anomalie;
- non esporre gli apparecchi a eccessivo irraggiamento oppure a fonti di calore (termosifoni, stufe, ecc.);

- collegare l'apparecchio alla presa più vicina;
- evitare il più possibile l'uso di prolunghe e svolgere completamente il cavo di alimentazione, se si usano prolunghe tipo "avvolgicavo";
- evitare che i cavi di alimentazione delle attrezzature attraversino liberamente ambienti e passaggi; se necessario, al fine di evitare possibili inciampi o cadute, occorre proteggere i cavi mediante apposite canaline;

- non tirare il cavo di alimentazione per scollegare dalla presa un apparecchio elettrico, ma togliere l'alimentazione (previo azionamento dell'apposito interruttore) e staccare la spina dalla presa;

- non impedire la corretta ventilazione delle apparecchiature;
- non toccare impianti e/o apparecchi se si hanno le mani o le scarpe bagnate;
- non usare acqua per spegnere incendi di origine elettrica;
- rispettare la segnaletica di sicurezza e le rispettive disposizioni;

- non inserire le spine tedesche ("Schuko") nelle prese ad alveoli allineati se non tramite appositi adattatori che trasformano la spina rotonda in spina di tipo domestico.

  Senza l'uso degli adattatori l'apparecchio elettrico funzionerebbe ugualmente ma sarebbe privo del collegamento a terra con grave pericolo per l'operatore.

COSA FARE E COSA NON FARE PER GARANTIRE LA SICUREZZA DELL'IMMPIANTO ELETTRICO		
Componente	Cosa fare	Cosa non fare
Interruttore differenziale	Verificare mensilmente la funzionalità premendo il tasto "T" e richiedere l'intervento di un tecnico esperto in caso di anomalie.	Escludere l'interruttore differenziale se questo interviene con frequenza.
Impianto di messa a terra	Effettuare periodicamente la verifica della messa a terra.	Utilizzare le tubazioni dell'acqua come messa a terra.
Prese e spine	Verificare che le prese (fisse o volanti) abbiano gli schermi di protezione sui fori. Sostituire le prese e le spine danneggiate. Verifica che il collettore di terra (filo giallo-verde) sia sempre collegato sull'apposito morsetto delle spine (di solito quello centrale).	Riparare le prese e le spine danneggiate. Collegare la spina di una apparecchio da 16A ad una presa di corrente idonea da 10A
Apparecchi utilizzatori e lampadine	Staccare sempre l'interruttore generale prima di effettuare interventi o sostituire lampadine.	Toccare gli apparecchi utilizzatori o le lampadine con le mani bagnate o umide.

Norme di primo soccorso

In caso di incidente è opportuno chiamare immediatamente i soccorsi medici e avvisare la squadra di primo soccorso.

Poiché tuttavia in questo tipo di infortuni **la tempestività dell'intervento è determinante**, è consigliabile provvedere immediatamente a:

- togliere tensione all'impianto se una persona rimane folgorata;
- separare l'infortunato dal contatto (per sistemi a bassa tensione -1ª cat.), non operando mai a mani nude, ma utilizzando sempre qualche oggetto isolante come un'asta di plastica, un bastone di legno, ecc.;
- coprire le zone ustionate con un panno pulito (sterile), se una persona ha riportato lesioni di grossa entità;

- praticare la respirazione artificiale ed il massaggio cardiaco, quando necessario e se l’infortunato ha perso conoscenza;
- porre l’infortunato in posizione di sicurezza e controllare polso e respiro;
- trasportare l’infortunato in ospedale per le eventuali ulteriori terapie.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

Nei locali di lavoro ed in particolare su quadri ed apparecchiature elettriche, dev’essere esposta adeguata segnaletica di sicurezza.

La segnaletica dev’essere esposta in modo ben visibile nel caso d’interventi di manutenzione.

Manutenzione e verifiche periodiche degli impianti elettrici

La manutenzione e la verifica periodica degli impianti elettrici è finalizzata ad accertare il permanere dei requisiti tecnici di sicurezza.

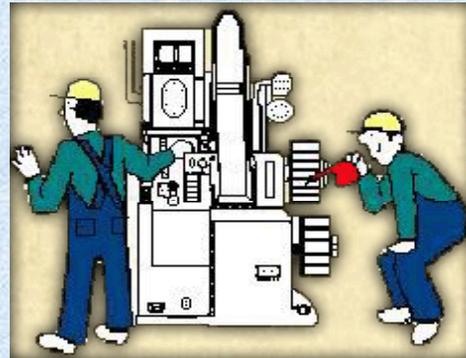
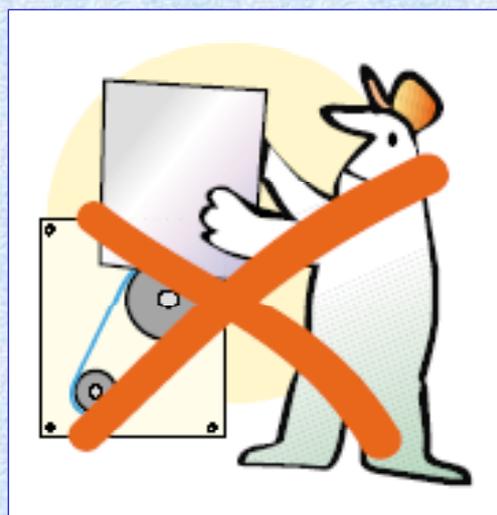
La manutenzione degli impianti elettrici è oggetto di norme specifiche (Norma CEI EN 50110/1, Guida CEI 0-10) e di particolari prescrizioni nelle norme impianti (Norma CEI 64-8 e Norma CEI 11-1) ed è affidata a tecnici qualificati.

Le verifiche periodiche ispettive, invece, sono verifiche (imposte dalle prescrizioni del D.Lgs. n. 81/08) di macchine e/o impianti (gru, ascensori, apparecchi a pressione, impianti di terra, parafulmini, impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione) ritenuti particolarmente pericolosi e sono affidate ad Enti pubblici o Organismi "terzi" che svolgono un pubblico servizio.

Rischio macchine e attrezzature

Le macchine e le attrezzature di lavoro devono essere:

- **dotate di marcatura CE;**
- **corredate da appositi manuali d'uso e manutenzione;**
- **corredate di una dichiarazione di conformità** in cui sono indicate le direttive e le eventuali norme tecniche applicabili**;**
- **installate in conformità alle istruzioni del fabbricante;**
- **utilizzate correttamente;**
- **oggetto di regolare ed idonea manutenzione;**
- **disposte in maniera da ridurre i rischi** (spazi sufficienti, tenendo conto degli elementi mobili, e possibilità di caricare o estrarre in modo sicure i materiali prodotti e le sostanze utilizzate)**.**

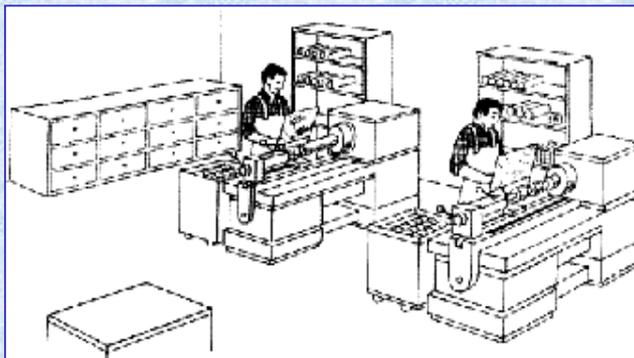
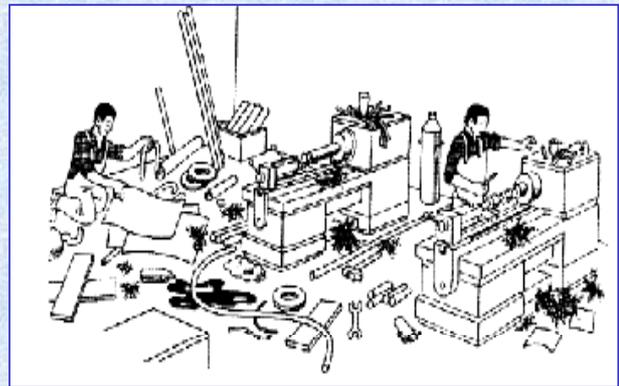
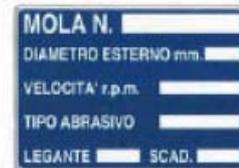
Il personale che utilizza le macchine e le attrezzature di lavoro deve essere adeguatamente informato, formato e addestrato al loro uso in sicurezza. Nel caso in cui particolari esigenze tecniche richiedano di pulire, oliare o ingrassare a mano gli organi e gli elementi in moto delle macchine, queste operazioni devono essere fatte con l'utilizzo di mezzi idonei ad evitare ogni pericolo.

Le macchine e le attrezzature di lavoro devono essere utilizzate conformemente all'informazione, formazione ed addestramento ricevuti.

E' vietata la rimozione anche temporanea delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza.

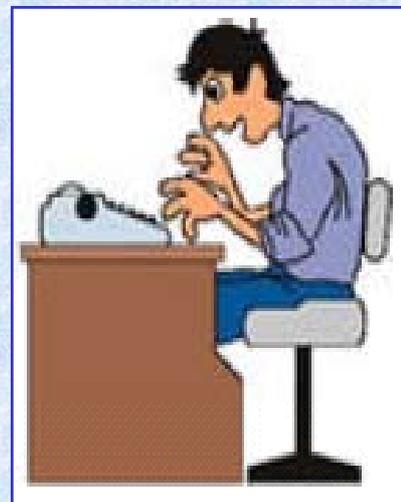
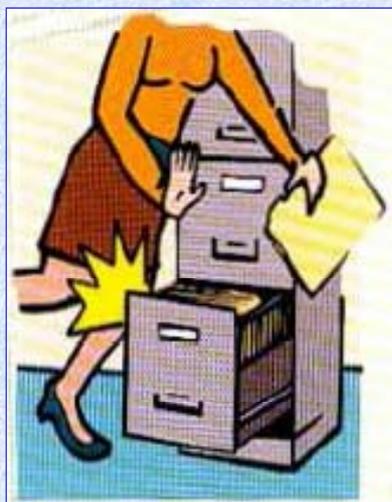
E’ vietato pulire, oliare o ingrassare a mano gli organi e gli elementi in moto delle macchine, a meno che ciò non sia richiesto da particolari esigenze tecniche.

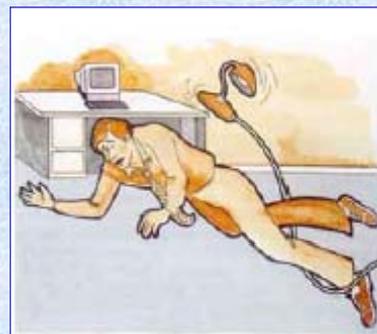
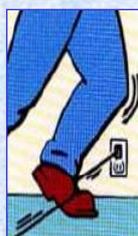
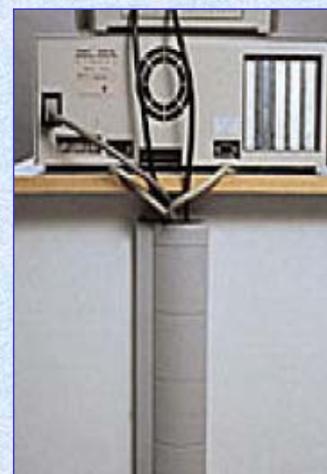
E’ vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di manutenzione o riparazione e registrazione.

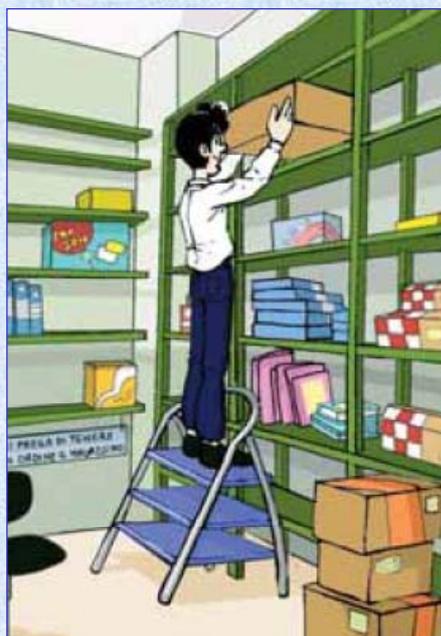
Se si lavora in prossimità di macchine con parti mobili o rotanti, è bene adottare una certa cautela.

Si devono pretendere istruzioni di lavoro precise e porre domande in caso di dubbio.

I posti di lavoro devono essere tenuti puliti e in ordine.

Rischio mobili, arredi e attrezzature da ufficio

I cassetti delle scrivanie e degli schedari e le ante e gli sportelli dei mobili possono costituire un rischio di urto o infortunio se lasciati aperti.

I mobili devono essere mantenuti puliti ed in buone condizioni, senza difetti, schegge, spigoli vivi e parti sporgenti e/o taglienti.

La disposizione degli elementi d'arredo deve essere effettuata in funzione dell'illuminazione, di eventuali ostacoli pericolosi (es. rubinetti dei termosifoni, sportelli dei quadri elettrici, ecc.) **e della collocazione di classificatori, armadi, scrivanie, attrezzature e schedari che potrebbero essere causa di ostacolo, urto o inciampo.**

Si deve verificare, inoltre, la facilità dell'alimentazione elettrica delle attrezzature necessarie sul piano di lavoro, cercando di evitare attraversamenti di fili elettrici volanti.

Un utilizzo “improprio” delle sedie o dei ripiani delle scaffalature può essere causa di cadute ed infortuni.

A volte lavorare in modo sicuro può sembrare troppo dispendioso !!!!

Scaffalature non opportunamente fissate al muro o schedari non provvisti di dispositivi che impediscano la contemporanea apertura di più cassetti può causare rischi di investimento per il ribaltamento della stessa scaffalatura o dello schedario.

Molti piccoli incidenti o infortuni che accadono negli uffici, durante le normali attività, sono provocati dall'**utilizzo scorretto o disattento** di **forbici**, **tagliacarte**, **temperini** od altri **oggetti taglienti o appuntiti** (anche gli abituali **portamina** e le **matite** lo sono), che possono essere causa di ferite o fastidiose lacerazioni.

Le taglierine manuali possono essere fonte di infortunio, qualora usate senza l'opportuna accortezza.

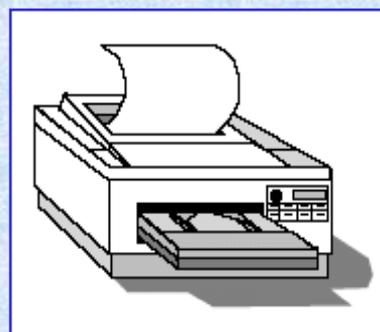
La prevenzione si realizza facendone un uso corretto ed attento e applicando opportune protezioni alla lama che non permettano alcun contatto diretto da parte dell'operatore.

Il rischio maggiore nell'uso delle taglierine manuali è quello di ferite o amputazioni alle dita. La cattiva abitudine di non sostituire le protezioni danneggiate o inefficienti, infatti, annulla qualsiasi condizione di sicurezza rendendo possibile il contatto o l'urto di dita, mani e avambracci contro la lama, peraltro spesso lasciata erroneamente a riposo in posizione alzata.

Non bisogna manomettere le protezioni della lama e, al termine dell'operazione di taglio, occorre lasciare la lama in posizione completamente abbassata e protetta. Le protezioni, pertanto, devono essere tolte soltanto per sostituirle immediatamente con altre di pari o di maggior efficienza.

La cucitrice a punti metallici può divenire pericolosa quando, in caso di blocco o inceppamento, si tenta di liberarla dai punti incastrati.

Infatti, quando si è mandata in blocco l'apparecchiatura nel tentativo di cucire fascicoli composti da troppi fogli, operando con strumenti inadeguati nel tentativo di liberarla dai punti aggrovigliatisi e di riattivarla, si può essere feriti alle mani o, peggio, si può essere feriti in viso dai punti proiettati dall'alimentatore a molla, se non lo si è opportunamente disinserito.

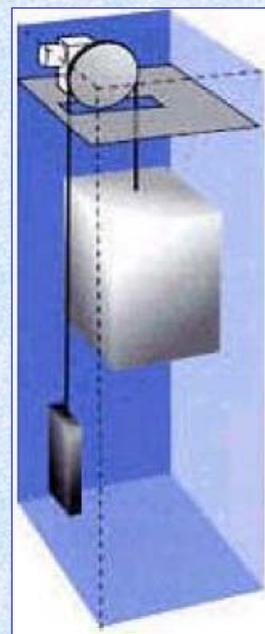
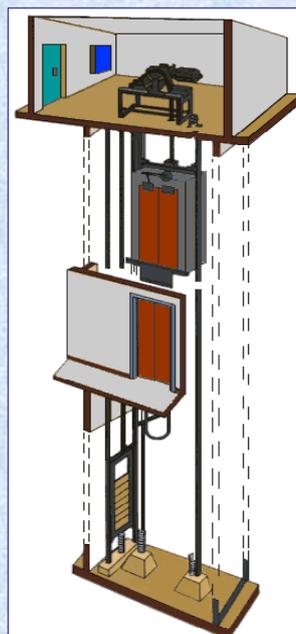
Occorre fare attenzione anche al semplice utilizzo di fogli e buste di carta poiché i bordi, specie quello dei fogli nuovi, sono particolarmente taglienti: è quindi opportuno prenderli agli angoli e non sui lati e inumidire eventuali buste o strisce gommate, eventualmente usando le apposite spugnette.

La **fotocopiatrice** deve essere posizionata in un locale ben aerato. Durante l'utilizzo della macchina, inoltre, il pannello copri piano deve essere mantenuto abbassato per permettere all'operatore di lavorare senza affaticamento, fastidio o danno alla vista.

Dopo l'uso e comunque alla fine della giornata lavorativa, inoltre, bisogna togliere l'alimentazione elettrica della fotocopiatrice agendo sull'apposito interruttore principale.

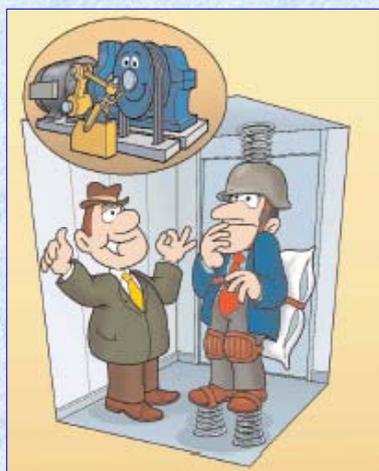
Per la rimozione dei fogli inceppati e per la sostituzione della cartuccia del toner della stampante **o della** fotocopiatrice **bisogna seguire attentamente le <u>procedure descritte nel manuale di uso e manutenzione</u>, facendo attenzione a non far cadere <u>oggetti estranei</u>** (graffette o punti metallici) **all'interno dell'apparecchiatura** (poiché possono essere causa di cortocircuiti e provocare incendi o scosse elettriche) **e prestando la massima attenzione alle parti soggette ad alte tensioni** (*pericolo elettrocuzioni*) **e alte temperature** (*pericolo ustioni*)**, disalimentando l'alimentazione elettrica quando richiesto.**

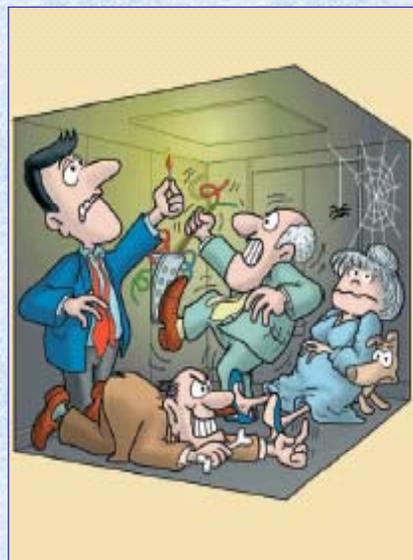
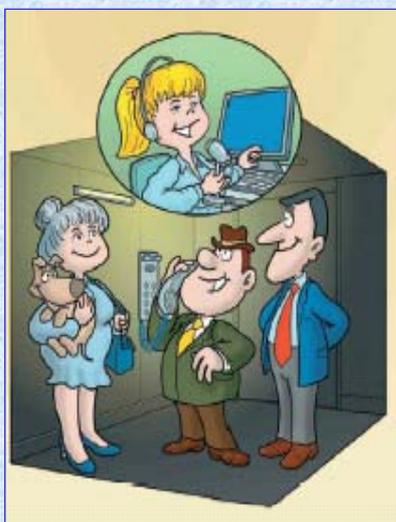
Se accidentalmente si viene a contatto con polvere di toner (pericolo irritazioni alle vie respiratorie ed alla cute) **bisogna lavarsi bene le mani.**

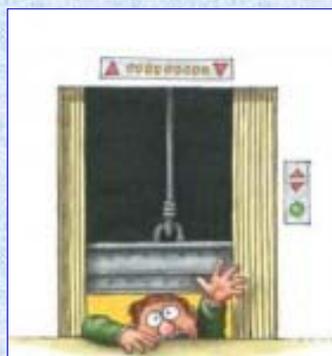
Ascensore

L'ascensore è un apparecchio a motore che collega piani definiti mediante una cabina che si sposta lungo guide rigide e la cui inclinazione sull'orizzontale è superiore a 15 gradi, destinata al trasporto di persone, di persone e cose, o soltanto di cose se la cabina è accessibile, ossia se una persona può entrarvi senza difficoltà, e munita di comandi situati al suo interno o alla portata di una persona che si trova al suo interno.

Il rischio – **Cadute nel vano ascensore** in caso di apertura della porta con cabina non al piano.

La sicurezza – Installazione/controllo e verifica funzionamento del dispositivo per la chiusura automatica delle porte di piano anche in assenza della cabina.

Il rischio – **Urto violento** contro il soffitto del vano a causa dell'assenza o cattivo funzionamento del dispositivo contro la velocità eccessiva in salita della cabina, per gli impianti elettrici a fune.

La sicurezza – Installazione e manutenzione periodica del dispositivo contro la velocità eccessiva in salita della cabina, gli impianti elettrici a fune.

Il rischio – **Stress e panico** a causa della mancanza di funzionamento dei dispositivi di illuminazione di emergenza e richiesta di aiuto 24 ore su 24 all'interno della cabina ascensore.

La sicurezza – Verificare periodicamente il corretto funzionamento ed effettuare la regolare manutenzione.

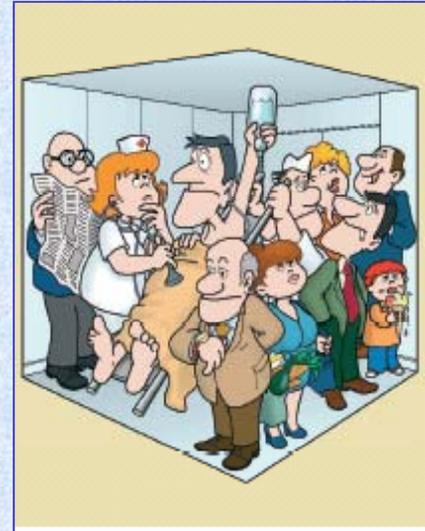
Il rischio - **Cadute e possibili incidenti** a causa della inadeguata "precisione di arresto" della cabina dell'ascensore.

La sicurezza – Installare un dispositivo a regolazione elettronica del motore, per il controllo permanente della velocità di cabina e quindi del livellamento al piano.

Il rischio - **Schiacciamento fra le antine** che si chiudono repentinamente mentre l'utente sta ancora uscendo o entrando nell'ascensore.

La sicurezza – Installazione, pulizia e controllo di un dispositivo elettronico a barriera ottica sulle porte di cabina, idoneo a provocare la riapertura delle porte prima che le antine arrivino ad urtare il passeggero.

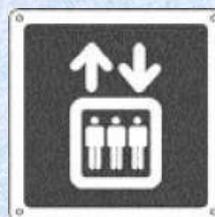
Il rischio - **Disagio accesso ai comandi** per le persone disabili.

La sicurezza – Installazione di bottoniere, con indicazioni in rilievo o braille, posizionate ad un'altezza che consenta un agevole utilizzo da parte delle persone disabili (DM 236 del 1989), ed installazione di indicatori e segnalatori acustici e luminosi.

Il rischio - Incidenti causati dal sovraccarico in cabina.

La sicurezza – Utilizzare gli ascensori secondo le indicazioni riportate nella apposita targhetta.

L'uso dell'ascensore deve essere limitato sia in funzione del numero di persone che del peso introdotto in cabina.

Il DM 11 gennaio 2010 contiene le **norme per l'esercizio degli ascensori** destinati al trasporto di persone in servizio pubblico mediante una cabina che si sposta lungo guide rigide verticali la cui inclinazione è minore di 15° rispetto alla verticale.

Per la **progettazione, costruzione e installazione degli ascensori e dei relativi componenti di sicurezza** si applica il capo I del DPR n. 162 del 30 aprile 1999, di attuazione della Direttiva 95/16/CE. La realizzazione dell'impianto in adesione a norme armonizzate, operata su base volontaria dall'installatore, costituisce presunzione di conformità ai requisiti di sicurezza e tutela della salute delle persone di cui alla direttiva 95/16/CE.

Cancello scorrevole

Nel momento in cui una porta o un cancello o qualsiasi altra apertura, viene automatizzata, essa diventa una macchina e come tale deve essere trattata. Pertanto, tutte le chiusure automatizzate – porte, cancelli e simili – rientrano nel campo di applicazione della "direttiva macchine", la quale stabilisce che l'installatore che motorizza una porta o un cancello ha gli stessi obblighi del costruttore di una macchina, cioè diventa esso stesso il costruttore della macchina.

Le norme che definiscono le **caratteristiche tecniche ed operative** che deve possedere un sistema automatizzato per prevenire eventuali rischi legati al suo utilizzo sono le **norme europee EN 12453** ed **EN 12445** (novembre 2000) che hanno sostituito la vecchia norma italiana UNI 8612 (giugno 1989).

Le due norme trattano di "Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa – Sicurezza in uso di porte motorizzate"; in particolare la **UNI EN 12453** si occupa dei requisiti relativi alla sicurezza d'uso dei cancelli, mentre la **UNI EN 12445** si occupa dei metodi di prova da applicare ai cancelli per dimostrarne la conformità ai requisiti richiesti dalla UNI EN 12453.

Queste norme costituiscono il vero e proprio braccio operativo della nuova **Direttiva Macchine** recepita in Italia con il **DPR n. 17/2010**.

Nel caso in cui ad un cancello manuale già esistente, venga aggiunta l'automazione, esso diventa una macchina e quindi ricade nel campo della "direttiva macchine".

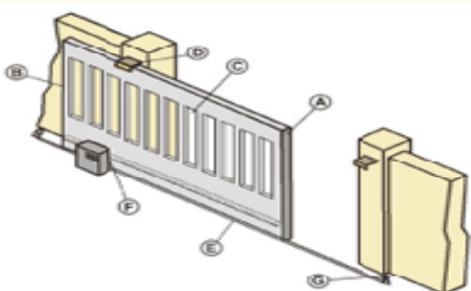
Se un cancello è stato messo in servizio prima dell'applicazione della "direttiva macchine" (cioè prima del 21 settembre 1996) questo ne è **escluso**, ma se dopo tale data avvengono modifiche significative, allora il cancello rientrerà nell'applicazione e negli obblighi della direttiva. Le modifiche significative non includono la ordinaria e la straordinaria manutenzione che sono quindi interventi che non fanno scattare l'applicazione della direttiva.

Nel caso in cui si dovesse riparare un cancello realizzato e messo in funzione prima dell'entrata in vigore delle norme europee EN 12453 ed EN 12445 (novembre 2000), ma dopo l'entrata in vigore della Direttiva Macchine (21 settembre 1996), l'installatore è tenuto a controllare la rispondenza dei requisiti di sicurezza alla direttiva macchine ed alla vecchia norma vigente al momento della messa in funzione (UNI 8612).

Nel caso il controllo fosse negativo, la riparazione può avere luogo solo se la chiusura viene adeguata alla direttiva macchine e alle norme di allora o, meglio ancora, a quelle attuali.

Possibili pericoli associati al funzionamento automatizzato della chiusura

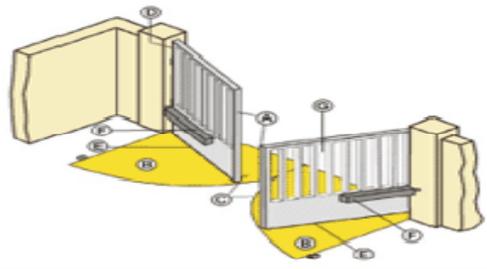
- Pericoli di schiacciamento, cesoiamento, convogliamento, taglio o uncinamento (ad esempio tra il bordo principale di chiusura e la sua battuta, in corrispondenza del lato cerniere, in corrispondenza del bordo inferiore del cancello, ecc.): la zona di pericolo si intende estesa da 0 m a 2,5 m di altezza.
- Pericoli di impatto od urto.
- Pericoli di sollevamento di persone (nel caso di chiusure con movimento verticale).
- Pericoli legati all'automazione (ad esempio rischi di carattere elettrico).
- Pericoli provocati da guasti nei dispositivi di sicurezza.
- Pericoli che si presentano durante la movimentazione manuale della chiusura (ad esempio se c'è un'improvvisa ed imprevista rimessa in funzione).
- Pericoli di inciampo.
- Pericoli di superamento dei limiti dell'anta (che si traducono in possibili cadute dell'anta stessa).

CANCELLO SCORREVOLE

La figura a lato schematizza gli elementi ed i requisiti di sicurezza fondamentali del cancello scorrevole motorizzato:

- **A** - *"Bordo sensibile"* sul battente in chiusura
- **B** - Battente in apertura
- **C** - Feritoie dell'anta mobile
- **D** - Guida ad *"L"* atta ad impedire la fuoriuscita del cancello
- **E** - Guida di scorrimento
- **F** - Motore
- **G** - Fermo

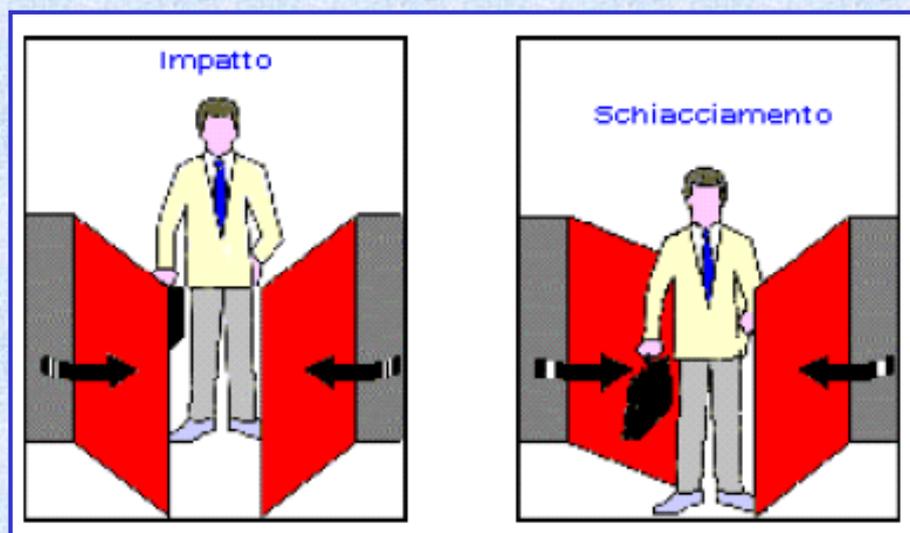
PRINCIPALI PERICOLI CHE POSSONO ESSERE PRESENTI NEI CANCELLI SCORREVOLI NON CORRETTAMENTE INSTALLATI E I RELATIVI INTERVENTI DI SICUREZZA

PERICOLI	INTERVENTI DI SICUREZZA
Perdita di stabilità e caduta dell'anta	La corsa delle ante deve essere limitata da fermi meccanici di adeguata robustezza; le ante non devono, per nessun motivo, poter uscire dalla propria sede.
Inciampo	Le soglie presenti, qualora superiori a 5 mm, devono essere opportunamente evidenziate, rese visibili o modellate.
Impatto, schiacciamento sul bordo principale di chiusura (A)	Frizione sul motore oppure installazione di un *"bordo sensibile"*.
Impatto sul bordo principale di chiusura (A)	Installare una coppia di fotocellule *(preferibilmente sulla parte esterna)*. In caso di rischio elevato *(es. presenza bambini)* è necessario una seconda coppia di fotocellule *(nella parte interna)*.
Impatto e schiacciamento nell'area di apertura (B)	Installare un *"bordo sensibile"* con la funzione di arrestare il cancello in caso di urto contro una persona.
Cesoiamento fra l'anta scorrevole e il fisso durante il movimento di apertura e chiusura (C)	L'anta del cancello scorrevole e la recinzione devono essere prive di feritoie oppure le feritoie devono essere ricoperte da una rete. Le norme stabiliscono dverse dimensioni delle maglie della rete in rapporto alla distanza dell'anta dalla recinzione.

CANCELLO A BATTENTE

La figura a lato schematizza gli elementi ed i requisiti di sicurezza fondamentali del cancello a battente motorizzato:

- **A** - Bordo principale di chiusura
- **B** - Area di apertura
- **C** - Area di chiusura
- **D** - Bordo di chiusura
- **E** - Bordo inferiore
- **F** - Pistoni
- **G** - Tipo di modellazione dell'anta

PRINCIPALI PERICOLI CHE POSSONO ESSERE PRESENTI NEI CANCELLI A BATTENTE NON CORRETTAMENTE INSTALLATI E I RELATIVI INTERVENTI DI SICUREZZA

PERICOLI	INTERVENTI DI SICUREZZA
Perdita di stabilità e caduta dell'anta	La corsa delle ante deve essere limitata in apertura e in chiusura da fermi meccanici; le colonne portanti e le relative cerniere devono garantire solidità e stabilità.
Inciampo	Le soglie presenti, qualora superiori a 5 mm, devono essere opportunamente evidenziate, rese visibili o modellate.
Impatto, schiacciamento sul bordo principale di chiusura (A)	Frizione sul motore oppure installazione di un *"bordo sensibile"*.
Impatto e schiacciamento nell'area di apertura (B)	Rispettare le distanze di sicurezza *(minimo 50 cm dalla parete)* oppure installare un *"bordo"* sensibile nella parte interna delle ante.
Impatto nell'area di chiusura (C)	Installare una coppia di fotocellule sulla parte esterna.
Impatto nell'area di apertura (B) **e nell'area di chiusura** (C)	Installare una seconda coppia di fotocellule anche nella parte interna al cancello.

Rischi di impatto e schiacciamento dovuti al movimento del cancello

(tratto dalla guida UNAC - Associazione costruttori di infissi motorizzati e automatismi per serramenti in genere -)

In relazione al tipo di uso che viene fatto della chiusura automatizzata, **le persone sono suddivise in tre gruppi**:

- Gruppo 1 – persone informate (in area privata). Solo un limitato numero di persone è autorizzato all'uso, e la chiusura non è in un'area pubblica. Un esempio di questo tipo sono i cancelli all'interno delle aziende, i cui fruitori sono solo i dipendenti o una parte di loro i quali sono stati adeguatamente informati.
- Gruppo 2 – persone informate (in area pubblica). Solo un limitato numero di persone è autorizzato all'uso, ma in questo caso la chiusura è in un'area pubblica. Un esempio può essere un cancello aziendale che accede alla pubblica via, e che può essere utilizzato solo dai dipendenti.
- Gruppo 3 – persone non informate (uso limitato). Qualsiasi persona può utilizzare la chiusura automatizzata, che quindi è situata sul suolo pubblico. Ad esempio la porta di accesso di un supermercato o di un ufficio, o di un ospedale.

I **livelli minimi di protezione (A, B, C, D, E)** sono i seguenti:

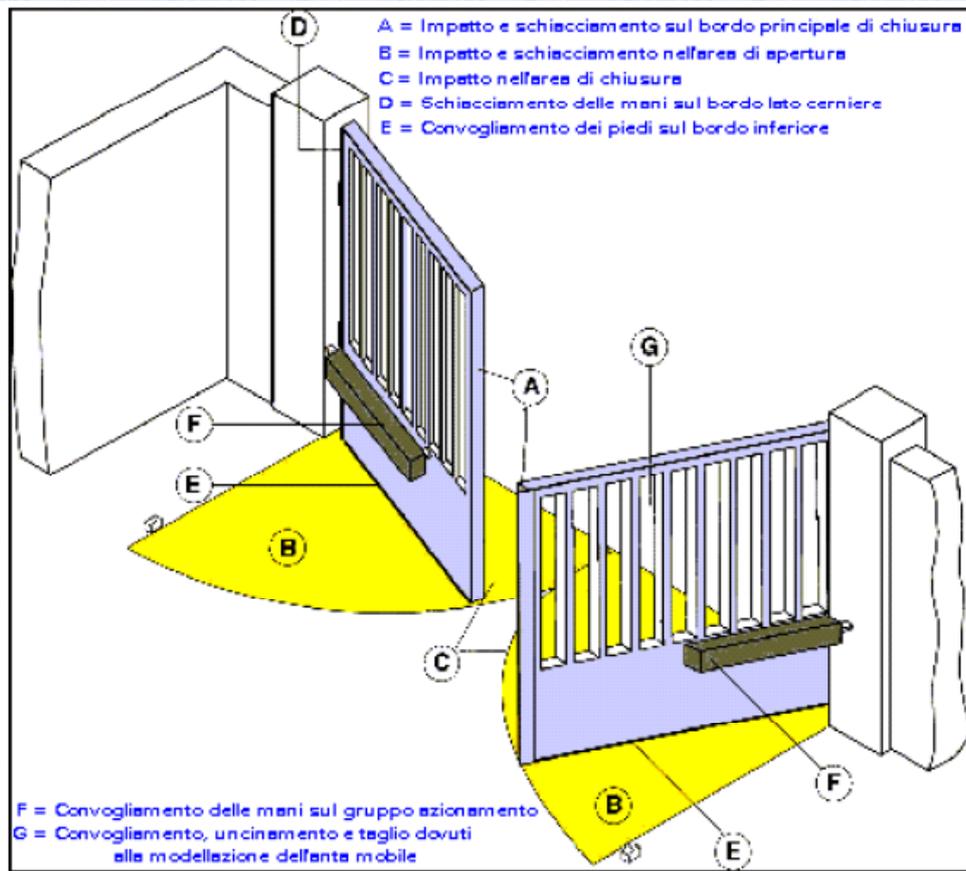
- Protezione A. La chiusura viene attivata tramite un pulsante di comando con la persona presente, cioè ad azione mantenuta.
- Protezione B. La chiusura viene attivata tramite un comando con la persona presente, attraverso un selettore a chiave o simile, per impedirne l'utilizzo a persone non autorizzate.
- Protezione C. Limitazione delle forze dell'anta della porta o cancello. Cioè la forza di impatto deve rientrare in una curva stabilita dalla normativa, nel caso il cancello colpisca un ostacolo.
- Protezione D. Dispositivi, come le fotocellule, atte a rilevare la presenza di persone od ostacoli. Possono essere attivi su un solo lato o su entrambi i lati della porta o cancello.
- Protezione E. Dispositivi sensibili, come le pedane o le barriere immateriali, atti a rilevare la presenza di una persona, ed installati in modo che questa non possa in alcun modo essere urtata dall'anta in movimento. Questi dispositivi devono essere attivi in tutta la "zona pericolosa" del cancello. Per "zona pericolosa" la Direttiva Macchine intende una qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisca un rischio per la sicurezza e la salute di detta persona.

Osserviamo che **la protezione con sola fotocellula non è più ammessa in nessuna situazione**.

Infatti, nel classico caso di un **cancello automatico di un'abitazione privata che dà sulla pubblica via** ed è attivato tramite un telecomando ad onde radio, dalla tabella precedente ci accorgiamo che la sola fotocellula/e (D) non è più sufficiente a garantire il livello di protezione richiesto dalla norma, ma diventa un dispositivo accessorio da utilizzare unitamente ad un dispositivo di limitazione della forza di impatto (C). In totale quindi C + D. L'alternativa è quella di utilizzare un dispositivo di tipo E che estenda il rilevamento della presenza a tutta l'area considerata pericolosa.

Nel caso, invece, di un **cancello all'interno di un'area privata**, le possibilità sono, o limitare la forza di impatto o rilevare la persona all'interno dell'area, escludendo di fatto la soluzione con la fotocellula.

Livello minimo di protezione (A, B, C, D, E) da adottare per il bordo principale di chiusura secondo la UNI EN 12453, in funzione della tipologia dei comandi di attivazione e dell'utilizzo.

	Tipologia di utilizzo della chiusura		
Tipologia dei comandi di attivazione	**Gruppo 1** Persone informate (uso in area privata)	**Gruppo 2** Persone informate (uso in area pubblica)	**Gruppo 3** Persone non informate (uso illimitato)
Comando a uomo presente	**A**	**B**	Non è possibile
Comando a distanza e chiusura in vista (es. infrarosso)	**C** oppure **E**	**C** oppure **E**	**C** e **D** oppure **E**
Comando a distanza e chiusura non in vista (es. onde radio)	**C** oppure **E**	**C** e **D** oppure **E**	**C** e **D** oppure **E**
Comando automatico (es. comando di chiusura temporizzata)	**C** e **D** oppure **E**	**C** e **D** oppure **E**	**C** e **D** oppure **E**

Zone di rischio del cancello a battente

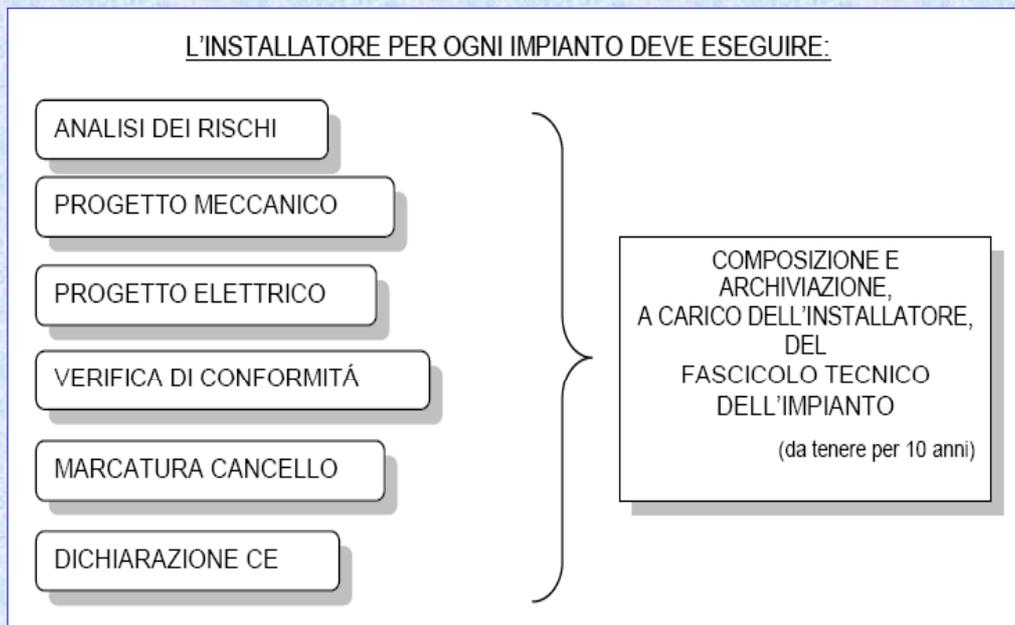
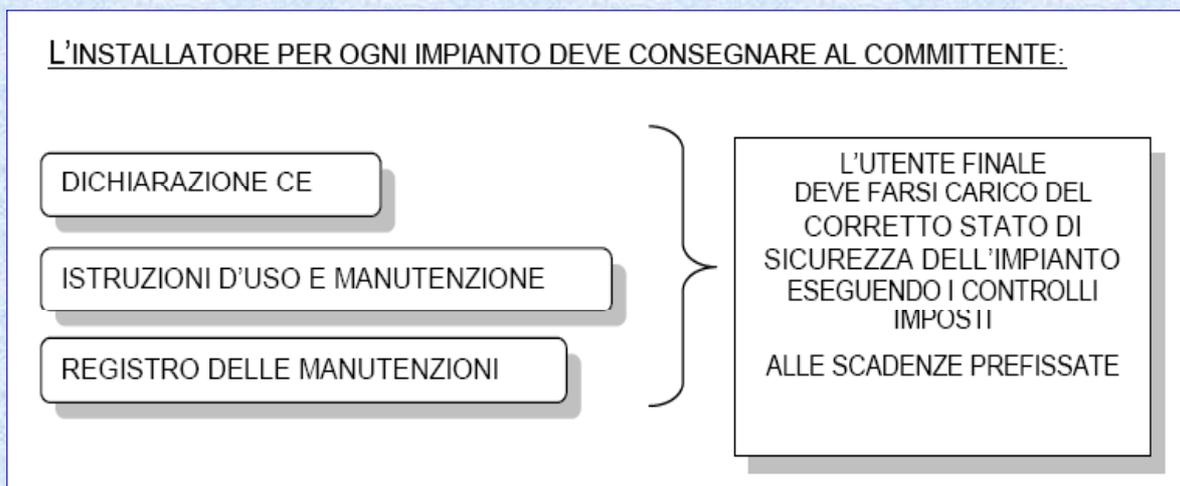
(Guida UNAC)

Le norme UNI EN 12453 ed UNI EN 12445 sono **norme volontarie**, come lo sono anche le norme CEI peraltro, ma al contrario di queste non esiste una legge come la Legge n. 186/68 che ne equipara il rispetto alla regola d'arte e quindi al rispetto della legge.

Pertanto non esistono sanzioni per chi non rispetta le norme volontarie, mentre esistono sanzioni per chi non rispetta le Direttive Europee. D'altra parte, però il rispetto di queste normative consente di dichiarare la presunzione di conformità alle Direttive Europee.

Un altro aspetto legislativo da ricordare, tuttavia, è che **i cancelli installati nei luoghi di lavoro devono rispettare i dettami del D.Lgs. n. 81/2008**.

Il **costruttore/venditore/installatore del cancello** ha l'obbligo di:

- predisporre il fascicolo tecnico;
- applicare sulla chiusura motorizzata la marcatura CE.

Pulizia degli ambienti

Utilizzare le apposite attrezzature per eliminare lo sporco.

Delimitare le aree a rischio, segnalando il pericolo.

Rischi da agenti fisici

Ai fini del D.Lgs. n. 81/2008 per agenti fisici si intendono il rumore, gli ultrasuoni, gli infrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche, di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori. *(Art. 180, comma 1, D.Lgs. n. 81/2008)*

La **valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici** è programmata ed effettuata, con cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato nell'ambito del Servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia.

La valutazione dei rischi è aggiornata ogni qual volta si verifichino mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione. *(Art. 180, comma 2, D.Lgs. n. 81/2008)*

Rischio rumore

Il **suono** è un fenomeno fisico causato da movimenti vibratori compiuti da un corpo in un mezzo elastico (solido, liquido o gassoso) con l'effetto di una variazione di pressione che può essere o meno percepita dall'orecchio umano.

Il suono, in definitiva, è una trasmissione di energia meccanica attraverso mezzi elastici sotto forma di vibrazioni meccaniche che si propagano con una velocità caratteristica del mezzo e si traducono in variazioni di pressione.

L'orecchio umano percepisce la perturbazione dello stato di equilibrio dell'aria e tale percezione può essere:

piacevole - disturbante

lesiva per l'udito - dolorosa.

L’orecchio è lo “strumento” che permette all’uomo di percepire le vibrazioni sonore e che trasforma gli impulsi “meccanici”, trasmessi al suo interno, in impulsi “nervosi” da inviare al cervello.

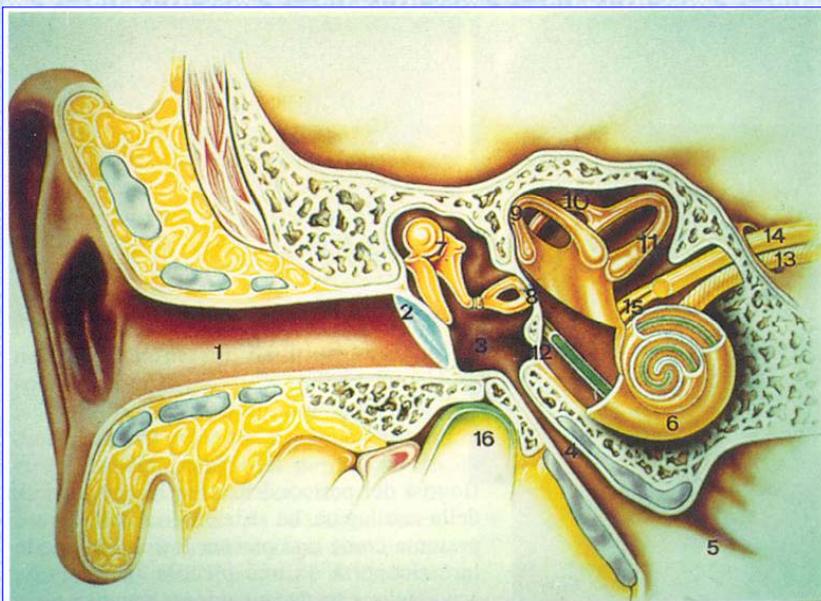



Fig. 1 Schema anatomico dell’organo dell’udito. 1) Condotto uditivo esterno; 2) membrana del timpano; 3) cavo del timpano; 4) Tuba di Eustachio; 5) rinofaringe; 6) coclea; 7) catena ossiculare; 8) finestra ovale con la staffa; 9) canale semicircolare laterale; 10) canale semicircolare posteriore; 11) canale semicircolare anteriore; 12) finestra rotonda; 13) nervo cocleare; 14) nervo faciale; 15) nervo vestibolare; 16) sifone carotideo.

Il padiglione esterno ed il meato uditivo raccolgono le onde sonore e le convogliano al timpano.
L’orecchio centrale agisce come un adattatore di impedenza: tramite tre ossicini (martello, incudine e staffa) la vibrazione sonora viene trasferita alla coclea (nell’orecchio interno) che è riempita di liquido e divisa in due dalla membrana basilare. In risposta allo stimolo acustico il liquido trasmette il segnale alle migliaia di cellule sensoriali che si trovano sulla superficie superiore della coclea; queste registrano la distorsione e la trasformano in impulsi nervosi che vengono trasmessi al cervello.

L’orecchio umano è in grado di udire solo una piccola parte di tutti i suoni a cui è soggetto ogni giorno: non può percepire suoni molto deboli e nemmeno onde sonore con frequenze superiori o inferiori a certi limiti.

Questi limiti, o soglie, variano da persona a persona.

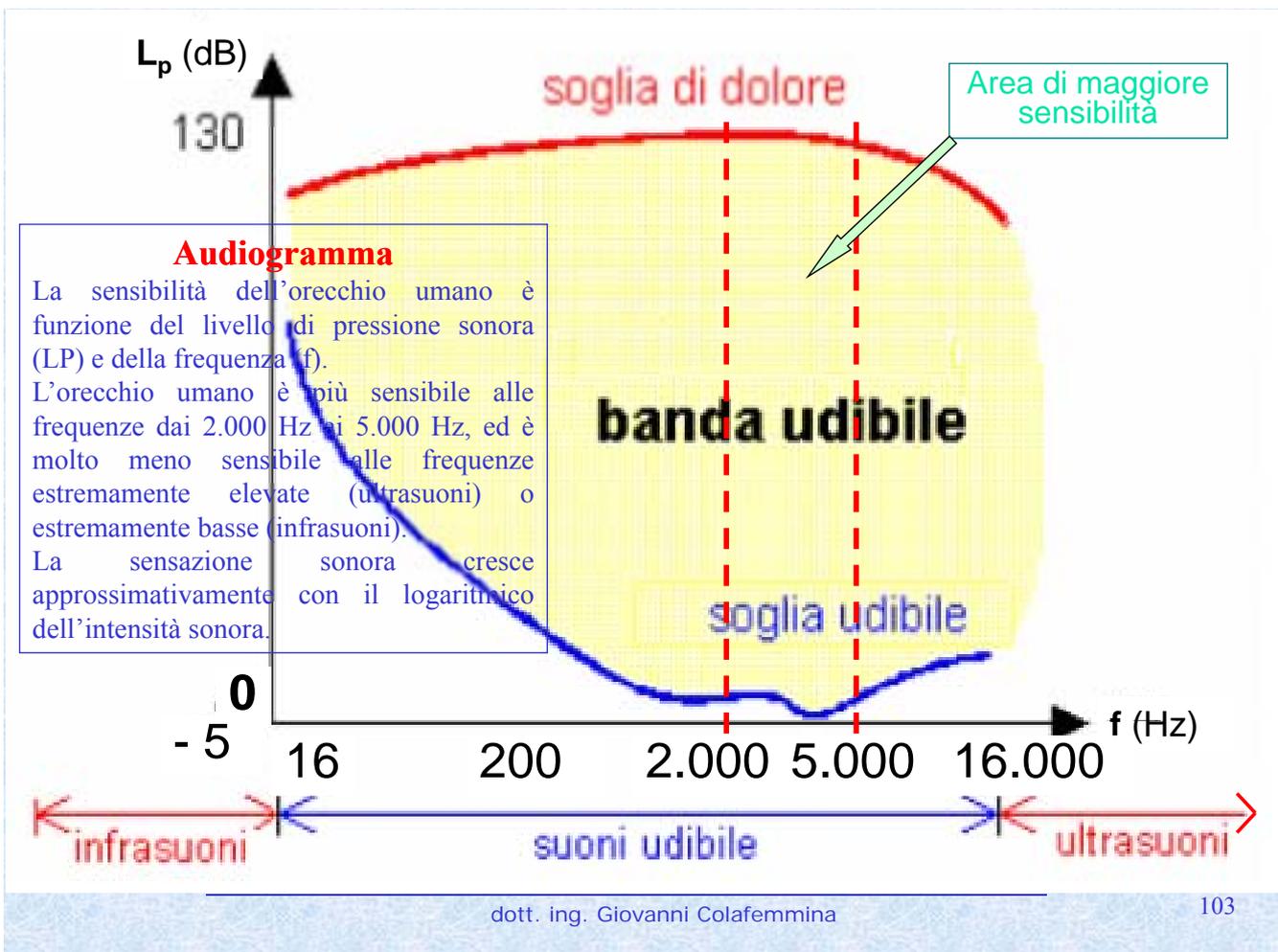
Il livello più basso avvertibile è detto anche “soglia di udibilità”.

La “soglia del dolore” è quel livello di pressione sonora oltre il quale il rumore comincia a causare disagio.

L’**orecchio umano** è in grado di percepire suoni di frequenza compresa tra 16÷20 Hz e 16÷20 kHz (1 kHz = 1.000 Hz).

Le frequenze “sociali”corrispondenti alla voce parlata si aggirano tra 250÷300 e 2.000÷3.000 Hz.

La **soglia di udibilità** corrisponde a 0 dB.

La **soglia del dolore** a 130÷140 dB.

Gli **infrasuoni** sono onde sonore con frequenza di vibrazione inferiore a 20 Hz (ossia 20 vibrazioni al secondo), quindi inferiore alla soglia di udibilità dell'orecchio umano.

Gli infrasuoni sono caratterizzati dalla capacità di propagarsi su lunghe distanze e di aggirare gli ostacoli con poca dissipazione.

Gli infrasuoni **possono essere prodotti da fenomeni naturali** (ad esempio i tuoni, il vento, le valanghe, le cascate, ecc.), **da alcuni animali** (come elefanti, coccodrilli e balene) **oppure da fonti artificiali** (i condizionatori, il traffico stradale (motori diesel), gli aerei, le ambienti di lavoro (fabbriche)).

La lunga esposizione agli infrasuoni può creare sensazioni sgradevoli, come il **senso di fatica** e di **nausea, ansia**, **tristezza**, **brividi**, **impercettibili spostamenti d'aria** e la **sensazione di una vibrazione che attraversa il corpo**.

Gli **ultrasuoni** sono onde sonore con frequenze superiori a 20 kHz, ovvero a quelle mediamente udibili da un orecchio umano.

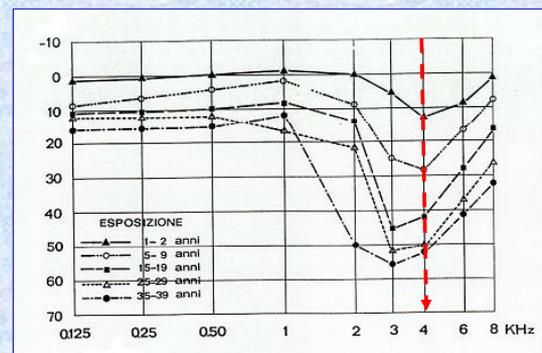
Gli ultrasuoni trovano utilizzo per lo più in campo medico ed industriale essendo ampiamente utilizzati nelle ecografie, nei controlli non distruttivi di cordoni di saldatura e in molti apparecchi utilizzati per il lavaggio e la pulizia superficiale di oggetti di piccole dimensioni.

Gli ultrasuoni determinano deficit alle alte frequenze udibili. A bassa frequenza si possono trasmettere al corpo umano attraverso la pelle e, soprattutto in seguito a esposizione prolungata, possono produrre **nausea**, **vomito**, **astenia** e **vertigine**. Per ridurre il rischio basta seguire alcuni accorgimenti come controllare i sistemi di isolamento o indossare opportune protezioni prima di sottoporsi all'esposizione.

L'**ipoacusia** è una diminuzione dell'udito, mentre la **sordità** è la perdita totale o parziale dell'udito con difficoltà ad udire distintamente suoni e rumori.

L'**ipoacusia da rumore** è la sordità bilaterale causata da prolungata esposizione al rumore.

Per poter esprimere una corretta diagnosi, il Medico legale ha bisogno dell'anamnesi clinica e lavorativa dove, in quest'ultima, è essenziale avere a disposizione i valori fonometrici, in termini di livello di esposizione personale quotidiano ($L_{EX,8h}$), cui è stato soggetto il paziente negli anni pregressi.

L'ipoacusia da rumore viene intesa come ipoacusia percettiva (o neurosensoriale) in cui il tracciato ha un andamento tipico della tecnopatia da rumore con deficit prevalente a 4 kHz (4.000 Hz), normalmente bilaterale e simmetrico.

Poiché il **suono** è una forma di energia, il suo potenziale nocivo per l'udito (ed il resto dell'organismo) non dipende solamente dal livello (intensità e frequenza), ma anche dalla durata del tempo di esposizione.

Il danno da rumore dipende da:

- livello del rumore;
- durata dell'esposizione;
- suscettibilità individuale;
- tipologia di rumore (costante, continuo, impulsivo, interrotto, …).

normale conversazione

pressa

soglia del dolore

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 194

livello sonoro in dB(A)

stanza silenziosa

limite inferiore della possibilità uditiva

salone isolato

smerigliatura grossolana

nelle vicinanze di un aereo che decolla

sega a motore

massimo livello possibile

macchina utensile

motore elettrico da 50 Kw

verniciatura a spruzzo

Fasce di esposizione al rumore e misure di tutela

La valutazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro viene effettuata in base al Titolo VIII del D.Lgs. n. 81/2008, il quale prevede, in funzione dell'esposizione personale quotidiana di un lavoratore ($L_{EX,8h}$) espressa in dB(A) e calcolata nelle 8 ore giornaliere, alcuni precisi obblighi:

$L_{EX,8h}$ [dB(A)]	p_{peak} [dB(C)]	Obblighi
$L_{EX,8h} \leq 80$ $p_{peak} \leq 135$	Valore limite inferiore di azione	D.P.I. non necessari
$80 < L_{EX,8h} \leq 85$ $135 < p_{peak} \leq 137$		**Obbligo del datore di lavoro** di fornire i D.P.I., di informare i lavoratori circa i rischi derivanti da esposizione al rumore e di sottoporli a controllo sanitario su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.
$85 < L_{EX,8h} \leq 87$ $137 < p_{peak} \leq 140$	Valore limite superiore di azione	**Obbligo del datore di lavoro** di sorvegliare i lavoratori affinché utilizzino i D.P.I., di informarli e formarli circa l'uso corretto degli stessi e di sottoporli a controllo sanitario. **Obbligo dei lavoratori** di utilizzare i D.P.I. e sottoporsi a controllo sanitario
$L_{EX,8h} > 87$ $p_{peak} > 140$	Valore limite di esposizione	**Obbligo del datore di lavoro** anche di adottare misure immediate per rientrare al di sotto dei valori limite di esposizione, individuarne le cause ed evitare che il superamento si ripeta. **Obbligo dei lavoratori** di utilizzare i D.P.I.

Livello di esposizione personale giornaliero ($L_{EX,8h}$)	Indice di rischio	Fascia di appartenenza (ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008)	Classe di appartenenza al rischio rumore
$L_{EX,8h} \leq 80$ dB(A)	0 (rischio assente)	< 80 dB(A)	A
80 dB(A) < $L_{EX,8h} \leq 85$ dB(A)	1 (rischio basso)	80 ÷ 85 dB(A)	B
80 dB(A) < $L_{EX,8h} \leq 85$ dB(A) (con rumorosità in una o più attività, superiore a 85 dB(A))	2 (rischio significativo)		
85 dB(A) < $L_{EX,8h} \leq 87$ dB(A)	3 (rischio medio)	> 85 dB(A)	C
85 dB(A) < $L_{EX,8h} \leq 87$ dB(A) (con rumorosità, in una o più attività, superiore a 87 dB(A))	4 (rischio rilevante)		
$L_{EX,8h} > 87$ dB(A)	5 (rischio alto)		

In generale:

Il rumore in un ambiente di lavoro deve essere il più basso possibile, compatibilmente con il tipo di lavorazione effettuata

Nella scelta delle attrezzature occorre orientarsi verso quelle che producono **minore rumore**

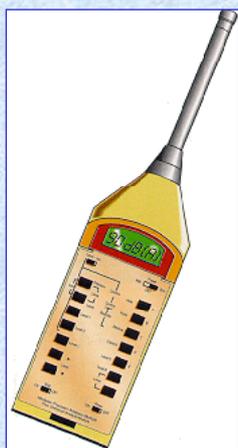
Si deve intervenire sulle macchine o sugli utensili esistenti e sui locali in modo da limitare l'emissione di rumore e da ridurne la diffusione

Per esempio, attraverso l'isolamento delle macchine o delle lavorazioni, l'uso di pareti divisorie adatte, la sostituzione e/o riparazione di parti rumorose, la manutenzione, ecc.

Talvolta può essere conveniente creare cabine insonorizzate dalle quali i lavoratori controllano la lavorazione.

Dove non sia possibile intervenire direttamente alla fonte o dove gli interventi, per la natura stessa delle lavorazioni, non permettano di ridurre ulteriormente il rumore, si doteranno i lavoratori di idonei mezzi di protezione (cuffie antirumore e/o tappi).

Il **fonometro integratore** è lo strumento più semplice a disposizione per la misura del rumore.

Il *circuito di ponderazione o pesatura* del fonometro ha la funzione di comportarsi, con le varie frequenze che lo compongono, nell'identica maniera dell'orecchio umano; sottostima le basse frequenze e sovrastima le alte e, pertanto, generalmente la misura del rumore viene espressa in dB(A).

Il parametro che si misura è il ***livello equivalente continuo (Leq)***, in dB(A), di un rumore continuo che tiene conto di tutte le variazioni di livello sonoro nel tempo, paragonandole ad un unico livello continuo avente pari energia (una sorta di valore medio della rumorosità).

Il Leq moltiplicato per il tempo di esposizione misura il **livello di esposizione** (**$L_{EX,8h}$**) del lavoratore.

DPI otoprotettori

TAPPI

CUFFIA

INSERTI AD ESPANSIONE GRADUALE

CUFFIE ANTIRUMORE BLU

CUFFIE ANTIRUMORE CON ALTOPARLANTI

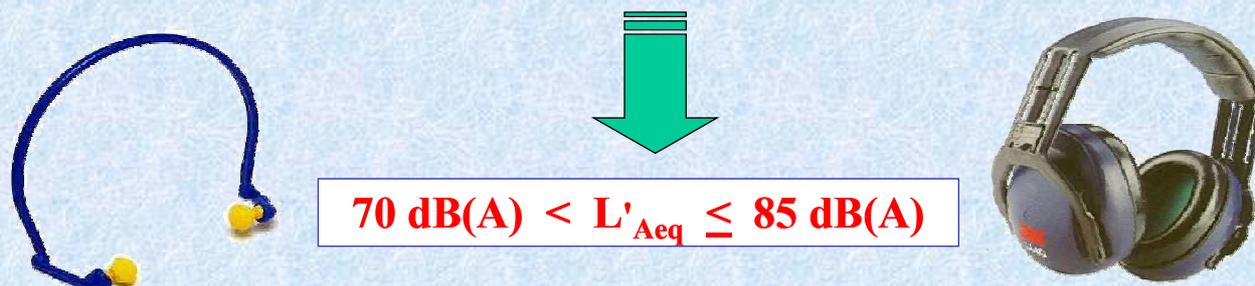
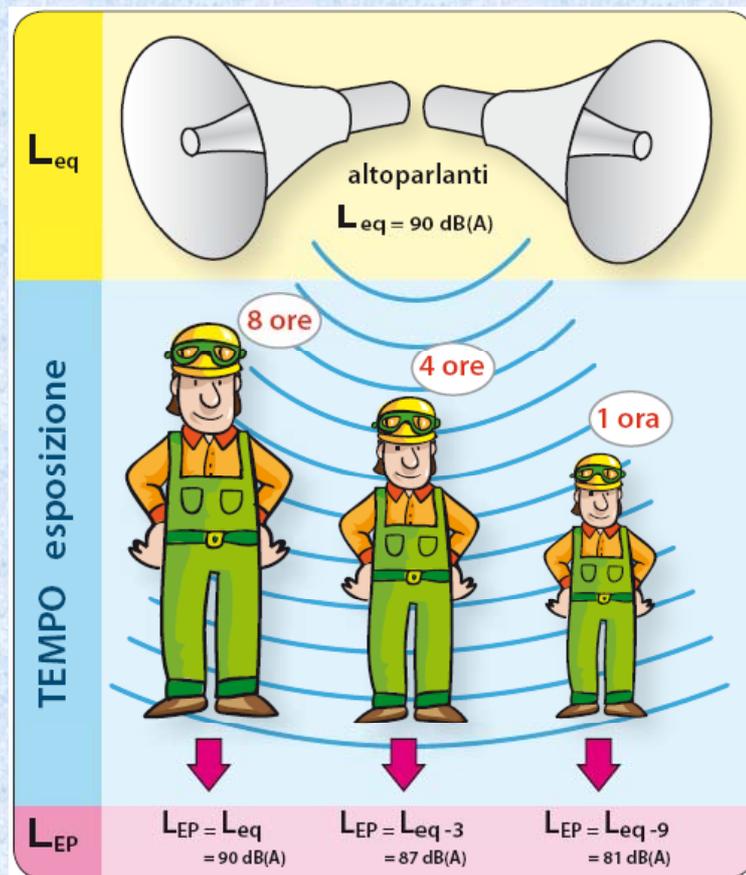
PROTETTORE DELL'UDITO EAR CAPS

TAPPI PREFORMATI

E' importante stabilire l'idoneità della protezione fornita dai DPI.

Classi	**Livello effettivo all'orecchio (L'_{Aeq}) in dB (A)**	**Stima della protezione**
0	$L'_{Aeq} > L_{act}$	Insufficiente
1	$L_{act} - 5 < L'_{Aeq} \leq L_{act}$	Accettabile
2	$L_{act} - 10 < L'_{Aeq} \leq L_{act} - 5$	Buona
3	$L_{act} - 15 < L'_{Aeq} \leq L_{act} - 10$	Accettabile
4	$L'_{Aeq} \leq L_{act} - 15$	Troppo alta (iperprotezione)

L_{act} = livello di azione = valore limite ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 = 85 dB(A)

70 dB(A) < L'_{Aeq} ≤ 85 dB(A)

Art. 195 del D.Lgs. n. 81/2008

Informazione e formazione dei lavoratori

Il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione (**$L_{EX,8h}$ ≥ 80 dB(A)** e **p_{peak} ≥ 112 Pa**) vengano informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore.

Rischio illuminazione

L'**illuminazione** rappresenta uno dei principali fattori ambientali atti ad assicurare il benessere nei luoghi di lavoro.

Valori di illuminazione errati, sia in difetto che in eccesso, oltre ad agire negativamente sullo stato di benessere individuale e sulla componente psichica del lavoratore, con disaffezione dal lavoro e conseguente scadimento delle capacità lavorative, possono essere causa di infortuni e produrre disfunzioni dell'organo della vista.

I fattori che incidono maggiormente sul livello di benessere visivo e quindi sulle prestazioni di un individuo sono:

- il livello di illuminamento,
- la distribuzione delle luminanze nel campo del visivo.

La strumentazione per la misura dell'illuminazione è il **luxmetro** che può essere a cellula fotoelettrica e fotovoltaica.

L'illuminamento si misura in **Lux** (Lumen/m^2) ed esprime il flusso luminoso che raggiunge l'unità di superficie.

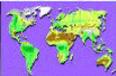
La luminanza si misura in **nit** (candele/m^2) ed esprime il rapporto tra l'intensità luminosa prodotta in una determinata direzione e l'area prescelta.

I luoghi di lavoro devono disporre di una luce naturale regolabile ed essere dotati di sorgenti illuminanti artificiali adeguate all'attività svolta per salvaguardare la sicurezza, la salute ed il benessere dei lavoratori.

La valutazione dell'illuminazione degli ambienti di lavoro deve essere effettuata sulla base delle varie attività lavorative.

Si definisce **norma tecnica** una specifica tecnica, approvata e pubblicata da un'organizzazione internazionale, da un organismo europeo o da un organismo nazionale di normalizzazione, la cui osservanza non sia obbligatoria. *(art. 2, c. 1, lett. u, del D.Lgs. n. 81/2008)*

La norma tecnica, che può peraltro essere resa vincolante da una **"regola tecnica"** ("*l'insieme delle tecniche considerate corrette per l'esecuzione di determinate lavorazioni*"), equivale al concetto di "regola d'arte" previsto dal Codice Civile.

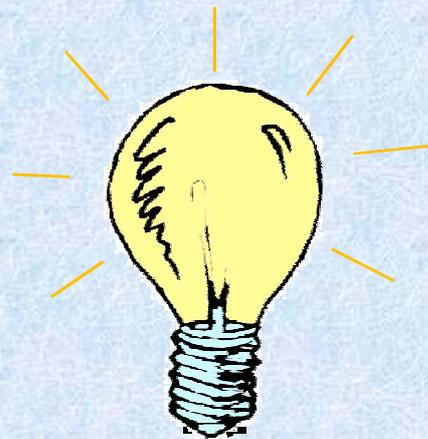
	SETTORE ELETTRICO ed ELETTRONICO	ALTRI SETTORI
Norme internazionali	***IEC*** *(International Eletrotechnical Commision)*	***ISO*** *(Intenational Organization for Standardization)*
Norme europee	***CENELEC*** *(Comitato Europeo di Normazione Elettronica)*	***CEN*** *(Comitato Europeo di Normazione)*
Norme nazionali	***CEI*** *(Comitato Elettrotecnico Italiano)*	***UNI*** *(Ente Nazionale Italiano di Unificazione)*

Valori di illuminamento

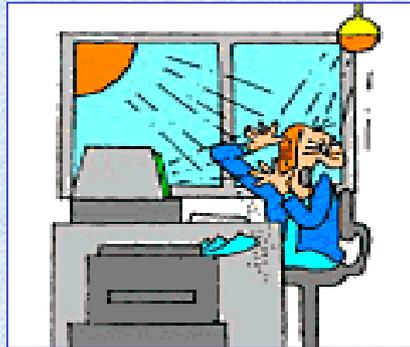
Norma UNI EN 12464-1 : Illuminazione dei posti di lavoro

POSTI DI LAVORO INTERNI

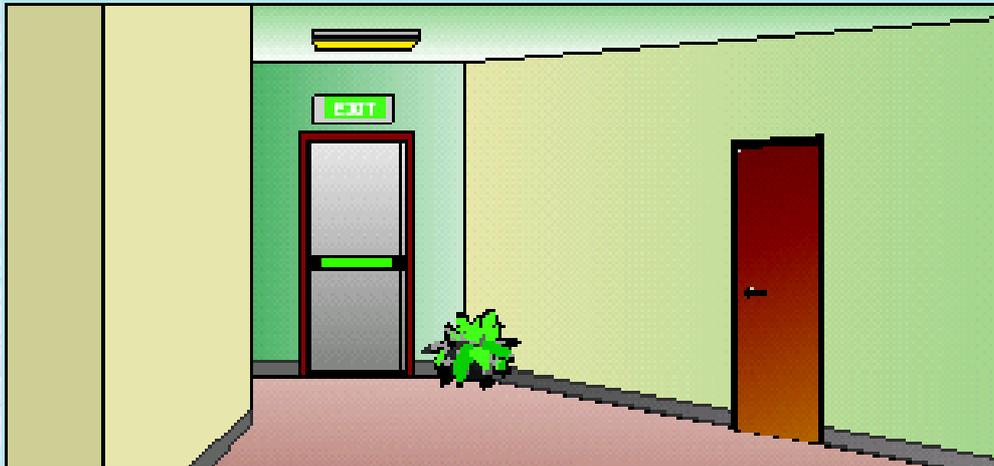
Valori consigliati in funzione del compito e dell'attività

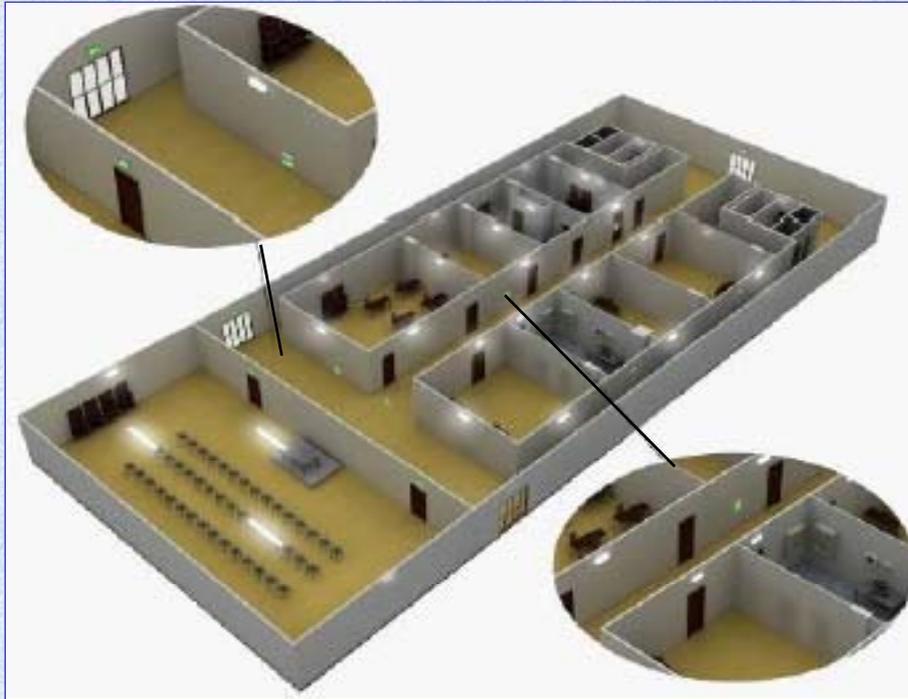
Tipologia di area/attività	Intervallo di illuminamento (Lux)		
Aree di circolazione, corridoi, passaggi	50	100	150
Locali ad utilizzo generico	150	250	350
Attività con requisiti visivi specifici (VDT, ecc.)	300	400	600
Attività con requisiti visivi di precisione	500	750	1.000
Attività con requisiti visivi speciali	800	1.200	1.800

I luoghi di lavoro devono disporre di sufficiente luce naturale ed essere dotati di dispositivi che consentano un'illuminazione artificiale adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere di lavoratori.

L'illuminazione dei luoghi di lavoro deve essere ottenuta per quanto è possibile con luce naturale poiché essa è più gradita all'occhio umano, essendo meno affaticante e con una discreta azione germicida (grazie alla sua componente ultravioletta).

Nel caso di esposizione a luce solare diretta, tuttavia, bisogna evitare l'abbagliamento ed i riflessi fastidiosi.

I luoghi di lavoro nei quali i lavoratori sono particolarmente esposti a rischi in caso di guasto dell'illuminazione artificiale, devono disporre di un'illuminazione di emergenza di sufficiente intensità, alimentata da una sorgente di energia indipendente (batterie, gruppo elettrogeno, ecc.).

Le uscite di emergenza e le vie di fuga

devono essere adeguatamente segnalate ed illuminate

Verifica delle luci di emergenza

Periodicamente va effettuato l'accertamento (mediante controllo del led di funzionamento) che gli apparecchi siano effettivamente in ricarica in presenza di rete di alimentazione.

Un impianto di illuminazione di emergenza deve avere una autonomia di 1-2 ore

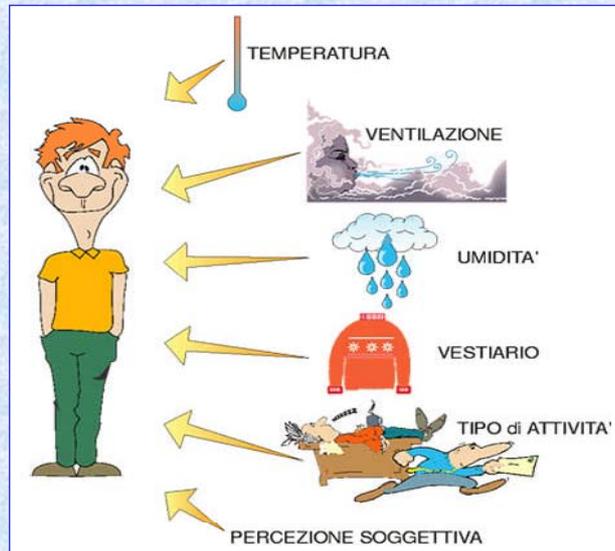
Le principali **situazioni di discomfort negli ambienti indoor** sono generalmente legate al non corretto livello di illuminamento che può determinare un eccessivo affaticamento della vista, bruciore agli occhi, ed a volte cefalea e senso di stanchezza in generale.

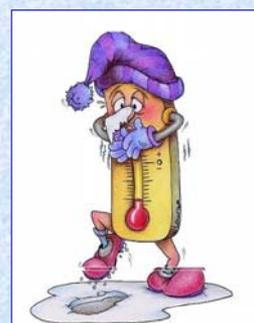
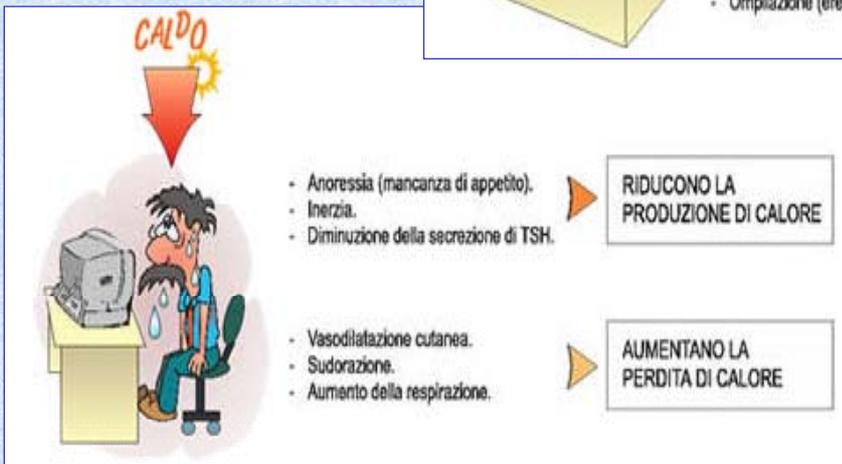
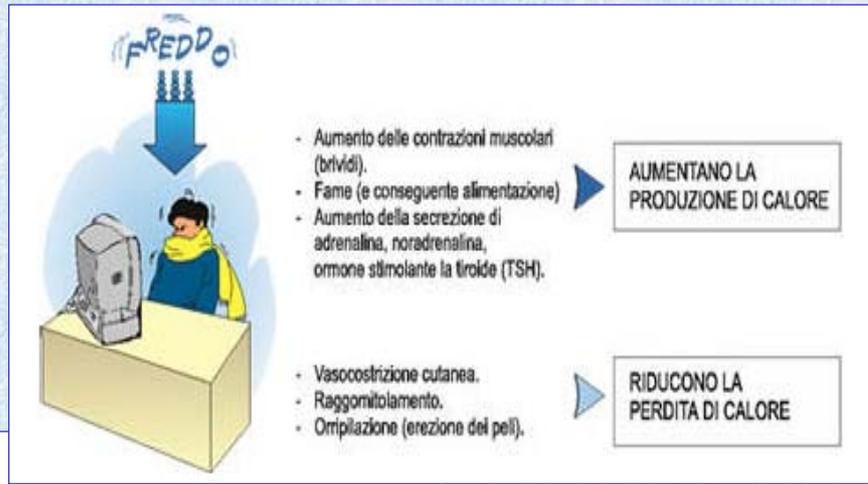
Alcuni problemi, inoltre, sono legati alla presenza di elevati contrasti di luminanza nel campo visivo dovuti alla mancanza di tende parasole alle finestre o nel caso di uso di videoterminali, al non corretto posizionamento di questi rispetto alla sorgente di luce naturale.

Negli ambienti scolastici, tuttavia, l'influenza di questo elemento di discomfort è attenuata dal fatto che la posizione di lavoro non è necessariamente fissa durante lo svolgimento delle lezioni o delle altre attività svolte.

Il rischio è spesso collegato al livello non idoneo dell'illuminazione di alcuni locali o passaggi per cui è possibile **inciampare**, **scivolare** o **urtare** contro elementi ingombranti o sporgenti.

Rischio microclima

Il microclima è il complesso dei parametri climatici (temperatura dell'aria, umidità relativa, ventilazione) **che caratterizzano un ambiente di lavoro e condizionano lo scambio termico fra soggetto e ambiente ed il benessere termico (comfort termico) dei lavoratori.**

Una situazione di benessere termico è soggettiva ed è caratterizzata dall'equilibrio tra la quantità di calore prodotta dall'organismo e la quantità di calore assunta dall'ambiente o ceduta all'ambiente attraverso diversi meccanismi di termoregolazione.

Lo stress termico, pertanto, è quella condizione microclimatica nella quale entrano in funzione i meccanismi di termoregolazione per mantenere l'equilibrio termico del corpo.

L'**insoddisfazione** può essere causata dal disagio per il caldo o per il freddo che prova il corpo nel suo complesso (UNI EN ISO 7730)

IL MICROCLIMA

VALUTAZIONE DEI RISCHI
- - - - - - - - - -
MISURE DI PREVENZIONE

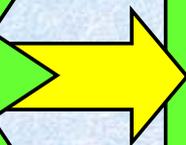
Requisiti dei LUOGHI DI LAVORO

D.Lgs. n. 81/08

Titolo VIII- AGENTI FISICI
Capo I
Disposizioni generali

Titolo II
LUOGHI DI LAVORO
Allegato IV

Il D.Lgs. n. 81/2008

NON fornisce valori limite per i parametri microclimatici

Si fa riferimento a Linee Guida, Buone Prassi e agli standard prodotti dagli Enti di normazione nazionale ed internazionale che rappresentano le

"norme di buona tecnica"

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro
delle Regioni e delle Province autonome

Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro

Requisiti e standard
Indicazioni operative e progettuali

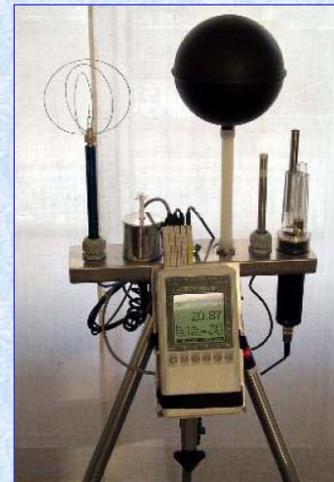
Linee Guida

in collaborazione con

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro

Per evitare situazioni di disconfort:

- **la temperatura ambientale non deve scendere al di sotto dei 20°C e non salire al di sopra dei 42 °C;**
- **l'umidità relativa deve essere compresa tra il 50 - 60%;**
- **la ventilazione o l'aerazione deve consentire un adeguato ricambio d'aria e non creare correnti fastidiose** (velocità dell'aria inferiore a 0,15 m/s[2]).

La strumentazione che viene usata per il campionamento del microclima è la centralina microclimatica.

Il microclima può causare rischi che sono connessi a situazioni di disconfort soggettivo.

I <u>fattori di rischio più frequenti</u> sono:

- **sbalzi termici eccessivi tra la temperatura esterna ed interna;**
- **aria troppo secca o umida;**
- **correnti d'aria.**

I <u>danni più comuni</u> sono:

- **malattie da raffreddamento;**
- **dolori muscolo-scheletrici o reumatici.**

Il "colpo di calore", dovuto ad un intenso stress termico (soprattutto nelle attività estive all'aperto), è caratterizzato da un improvviso innalzamento della temperatura corporea, da confusione mentale, irascibilità, delirio, convulsioni e perdita di conoscenza.

L'art. 63 del D.Lgs. n. 81/2008 sancisce che i luoghi di lavoro **devono essere conformi ai requisiti indicati nell'All.to IV dello stesso T.U. che, al punto 1.9. si occupa proprio del microclima prevedendo che** "nei luoghi di lavoro chiusi, è necessario far sì che tenendo conto dei metodi di lavoro e degli sforzi fisici ai quali sono sottoposti i lavoratori, essi dispongano di aria salubre in quantità sufficiente ottenuta preferenzialmente con aperture naturali e quando ciò non sia possibile, con impianti di areazione"**.**

Le aperture naturali (porte **e** finestre)

non devono essere, a loro volta, fonti di rischi

L'All.to IV del D.Lgs. n. 81/2008, inoltre, chiarisce quanto segue:

1.9.1.2. Se viene utilizzato un impianto di aerazione, esso deve essere sempre mantenuto funzionante. Ogni eventuale guasto deve essere segnalato da un sistema di controllo, quando ciò è necessario per salvaguardare la salute dei lavoratori.

1.9.1.3. Se sono utilizzati impianti di condizionamento dell'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo che i lavoratori non siano esposti a correnti d'aria fastidiosa.

1.9.1.4. Gli stessi impianti devono essere periodicamente sottoposti a controlli, manutenzione, pulizia e sanificazione per la tutela della salute dei lavoratori".

La **FAQ del Ministero del lavoro e delle politiche sociali** del 3 ottobre 2012 chiarisce che l'eventuale violazione di tali disposizioni potrà essere segnalata, nell'ambito della struttura aziendale, al RLS tra i cui compiti espressamente rientra quello di segnalare le eventuali irregolarità riscontrate.

I soggetti deputati al relativo controllo sono gli Organi di vigilanza di cui all'art. 13 del D.Lgs. n. 81/2008.

A tali organi, oltre che alla Procura della Repubblica territorialmente competente, potrà essere inoltrata una segnalazione, quanto più dettagliata e documentata possibile, ai fini dell'eventuale intervento ispettivo.

Gli Organi di vigilanza di cui all'art. 13 del D.Lgs. n. 81/2008 sono:

- le ASL competenti per territorio;
- il Corpo nazionale dei Vigili del fuoco, per quanto di specifica competenza;
- le Direzioni provinciali del lavoro che possono accedere ai luoghi di lavoro per effettuare verifiche in materia solo nei casi indicati nel comma 2 dell'art. 13 del D.Lgs. n. 81/2008:
  a) attività nel settore delle costruzioni edili o di genio civile e più in particolare lavori di costruzione, manutenzione, riparazione, demolizione, conservazione e risanamento di opere fisse, permanenti o temporanee, in muratura e in cemento armato, opere stradali, ferroviarie, idrauliche, scavi, montaggio e smontaggio di elementi prefabbricati; lavori in sotterraneo e gallerie, anche comportanti l'impiego di esplosivi;
  b) lavori mediante cassoni in aria compressa e lavori subacquei;
  c) ulteriori attività lavorative comportanti rischi particolarmente elevati, individuate con apposito DPCM).

La **Legge Regionale Basilicata 29 giugno 2009, n. 17** sancisce che, al fine di prevenire la diffusione di malattie infettive in soggetti umani, le strutture sanitarie pubbliche e private di cui all'art. 4 del D.P.R. 14 gennaio 1997, gli studi odontoiatrici e odontotecnici, le scuole pubbliche e private di ogni ordine e grado, nonché le strutture penitenziarie, hanno l'obbligo di provvedere:

a) almeno una volta ogni anno e ogni qualvolta sia necessario, a proprie spese, all'ispezione e al controllo igienico-sanitario:
   1. dei sistemi di condizionamento dell'aria e di ventilazione;
   2. dei sistemi di distribuzione e raccolta idrica e degli ambienti in generale, ponendo particolare attenzione all'individuazione di agenti biologici;

b) almeno una volta ogni tre mesi e ogni qualvolta sia necessario, a proprie spese:

1. alla generale pulizia;
2. alla sanificazione, di certificata efficacia, dell'aria ambientale e degli arredi;
3. se necessaria, alla sanificazione degli impianti idrici e aeraulici.

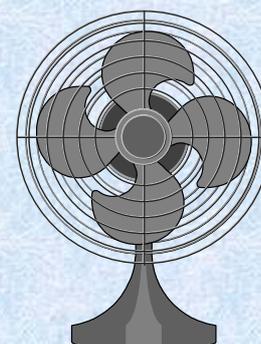
Tali operazioni devono essere certificate dal Direttore Sanitario della struttura e riportate su apposito registro.

Annualmente dovranno essere eseguite specifiche analisi microbiologiche.

Le ASL territorialmente competenti assicurano ispezioni almeno una volta ogni due anni e ogni qualvolta se ne ravvisi l'opportunità; di tali ispezioni deve essere tenuta apposita registrazione.

Quando non è conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante **misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione.**

I posti di lavoro ubicati in aree caratterizzate da correnti d’aria devono essere adeguatamente protetti.

Gli impianti di condizionamento dell'aria o di ventilazione meccanica devono essere mantenuti in buono stato e regolarmente puliti (soprattutto i filtri, per prevenire la formazione di microbatteri e polveri) **e devono funzionare in modo che i lavoratori non siano esposti a correnti d'aria fastidiosa.**

I rischi igienico ambientali sono più alti negli ambienti senza un'adeguato ricambio d'aria e con condizioni microclimatiche non adeguate.

L'inquinamento elettromagnetico

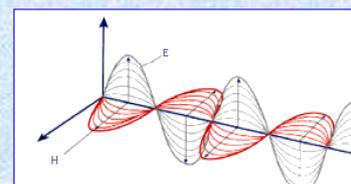
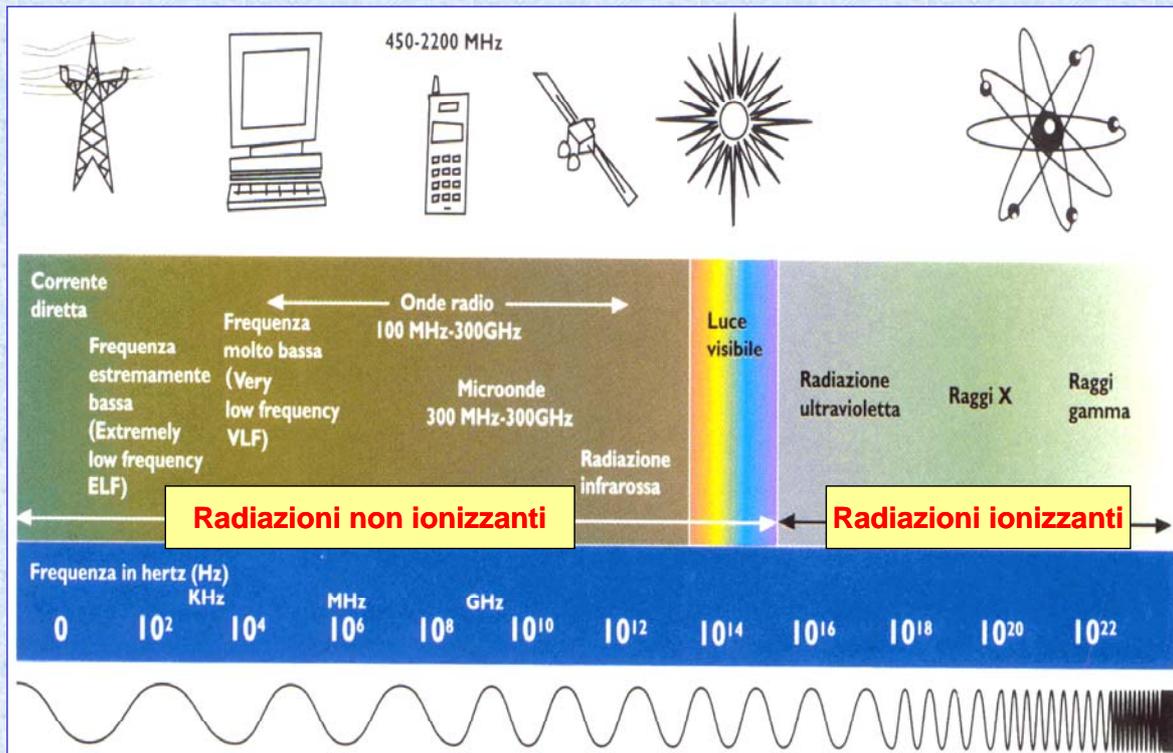
L'elettromagnetismo è una parte della fisica che studia i fenomeni di natura "elettrica" e "magnetica", tra cui i campi magnetici prodotti dalle correnti elettriche prodotte dai campi magnetici variabili.

Il campo elettromagnetico è rappresentato dalla copresenza di un campo elettrico e magnetico.

Le onde elettromagnetiche si distribuiscono su uno spettro molto ampio di frequenze (f) e di lunghezze d'onda (λ) legate fra loro dalla relazione:

$$\lambda f = c$$

dove:

c è la velocità delle onde elettromagnetiche nel vuoto.

L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche, al variare della frequenza, viene chiamato spettro elettromagnetico

L'inquinamento elettromagnetico rappresenta uno dei principali problemi per la "qualità" della vita.

Il concetto di inquinamento elettromagnetico è legato al concetto di "**radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti**", radiazioni cioè con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa.

Le radiazioni non ionizzanti sono quelle radiazioni che non possiedono energia sufficiente a modificare il numero delle cariche elettriche presenti negli atomi.

Tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per uso industriale e domestico sono fonte di onde elettromagnetiche.

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici sono:

- linee elettriche ed elettrodotti;
- centrali di produzione e trasformazione dell’energia elettrica;
- sistemi di diffusione radio e televisiva;
- impianti per la telefonia (cellulare o mobile);
- impianti collegamento radiofonico;
- ponti radio;
- radar;
- dispositivi alimentati elettricamente.

I **campi elettromagnetici** (**CEM**) si possono suddividere in:

- Campi a bassa frequenza (0 Hz - 300 Hz)

  ULF (Ultra Low Frequencies)

  ELF (Extremely Low Freq. o **Frequenze estremamente basse**)

  Linee elettriche, elettrodomestici, ecc.

  (inducono correnti nel corpo umano)

- Campi ad alta frequenza (300 Hz - 300 GHz)

  Radiofrequenze (RF) (LF Low Freq., RF, MW Micro Waves o **Microonde**)

  Cellulari, ripetitori radio-TV, forni a microonde, ecc.

  (cedono energia ai tessuti sotto forma di riscaldamento)

Il **Capo IV del D.Lgs. n. 81/2008** determina i **“requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza”** derivanti dall’esposizione ai **campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz** durante il lavoro.

Negli ultimi anni c'è stato un aumento rilevante di sorgenti di campi elettromagnetici. Ciò ha alimentato preoccupazioni per i possibili rischi per la nostra salute.

Alcuni studi scientifici ipotizzano possibili effetti nocivi:

- cancro,
- riduzione della fertilità,
- perdita di memoria,
- leucemie.

Altri studi contraddicono queste ipotesi.

L'effettività entità del rischio sanitario attualmente non è nota, ai livelli di inquinamento riscontrati nella vita comune il rischio non è quantificabile in maniera certa.

Valutazione dei rischi da CEM

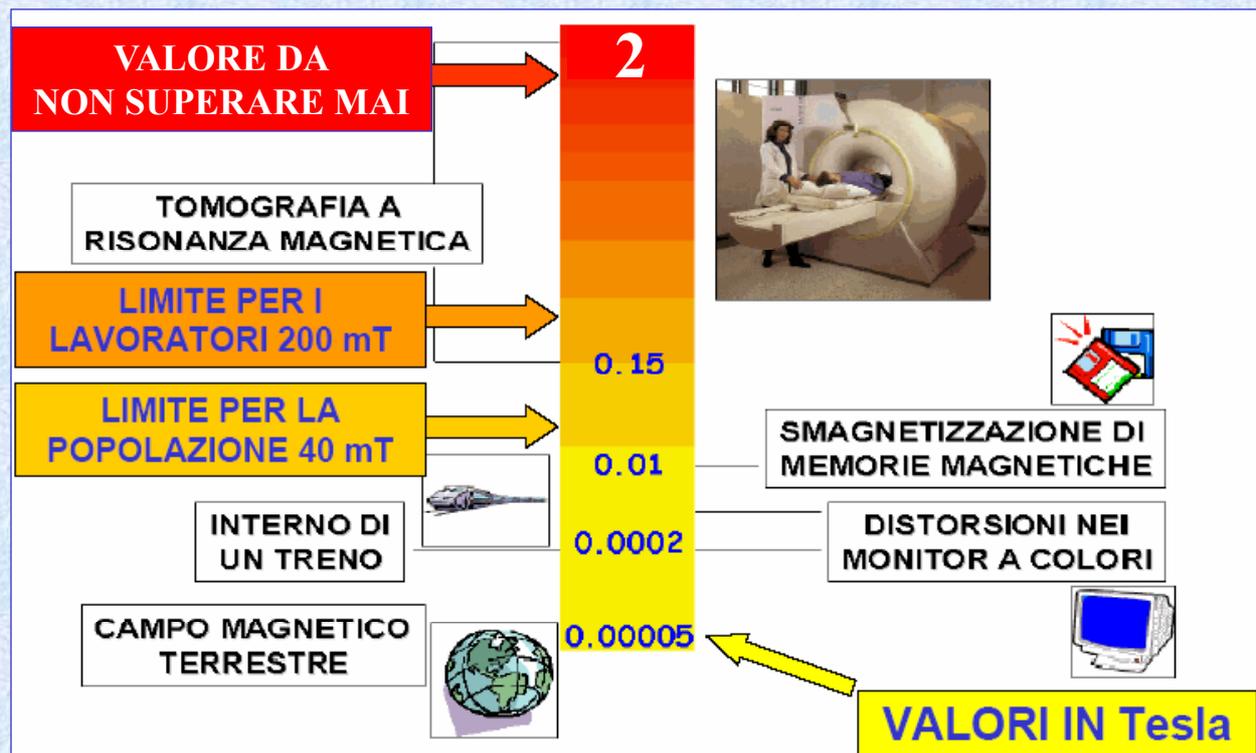
Ai sensi dell'art. 209 del D.Lgs. n. 81/2008 **il Datore di lavoro valuta, e quando necessario, misura o calcola i livelli dei CEM ai quali sono esposti i lavoratori.**

In attesa dell'emanazione delle norme CENELEC *(Comitato europeo di normalizzazione elettrotecnica)* la valutazione, la misura ed il calcolo devono essere effettuate, in alternativa, in conformità delle specifiche:

- buone prassi individuate o emanate dalla "Commissione consultiva permanente per la prevenzione degli infortuni e per l'igiene del lavoro";
- buone prassi del CEI *(Comitato Elettrotecnico Italiano)*.

Limiti di esposizione a campi elettromagnetici statici (0-1 Hz)

Caratteristiche dell'esposizione	Induzione magnetica
Lavoratori	
Giornata lavorativa (media pesata sul tempo)	200 mT
Valore mai superabile	2 T
Estremità	5 T
Popolazione	
Esposizione continua	40 mT

Campi elettromagnetici statici (0-1 Hz)

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81

10.000	**V/m**	per il campo elettrico
400	**A/m**	per il campo magnetico
500	**µT**	per l'induzione magnetica

Livelli di riferimento per l'esposizione professionale.

Limiti di esposizione a 50 Hz

D.P.C.M. 08 luglio 2003 - G.U. 29 agosto 2003, n. 200

5.000	**V/m**	per il campo elettrico
80	**A/m**	per il campo magnetico
100	**µT**	per l'induzione magnetica

Livelli di riferimento per l'esposizione del pubblico.

Valori indicativi dei campi magnetici generati da alcuni elettrodomestici a diversa distanza dal corpo

Elettrodomestico	A ridosso	a 10 cm	a 20 cm	a 30 cm
Asciugacapelli	40-1.000	40	5	1,5
Aspiratore	2-235	20	7	3
Frullatore	50-230	14	3,5	1,5
Ventilatore	30-50	2,9	0,4	0,15
Lampada ad incandescenza	60	3,8	0,85	0,27
Radio registratore	0,3-15	2	0,8	0,4
Coperta elettrica	0,4-2,3	0,25	0,18	0,13
Televisore 14"	2-7	2,5	1	0,5
Rasoio	50-1.300	20	5	1,7
Lavatrice	0,1-27,5	12,6	10	7,2
Lavastoviglie	0,3-3,4	0,2	0,11	0,1
Frigorifero	0,5-1,7	1,5	1	0,25

VALORI IN µTesla

LIMITE DI ESPOSIZIONE PER LA POPOLAZIONE

100 µT

A 50 Hz

Il rasoio elettrico genera 1.300 μT.

Il limite è 100 μT.

La coperta elettrica genera 4.000 V/m.

Il limite è 5.000 V/m.

I cellulari e la telefonia mobile generano CEM in radiofrequenza

I telefoni cellulari e in generale tutta la tecnologia mobile fanno ormai parte della nostra vita.

Alla fine del 2011 si stimava essere attivi 6 miliardi di abbonamenti ed il mercato in crescita.

A seguito dei numerosi studi realizzati negli ultimi vent'anni per valutare se comportino potenziali rischi per la salute, nel 2011 l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro dell'OMS *(Organizzazione mondiale della sanità)* ha classificato i CEM in radiofrequenza come "possibilmente cancerogeni per l'uomo" (il gradino più basso della scala di valutazione sui fattori di rischio dei tumori, adottata nel caso di evidenze scientifiche limitate e in cui il livello di correlazione non è "certo" e nemmeno "probabile".

Cellulari e malattie professionali. INAIL: "Nessun rischio certo"

La **Corte di Appello di Brescia** ha riconosciuto il diritto alla rendita per malattia professionale (con invalidità dell'80%) a favore di un manager che, per dodici anni, per cinque-sei ore al giorno, aveva usato il telefonino.

Nel fare chiarezza dopo la sentenza 17438 della Corte di Cassazione, che ha respinto il ricorso col quale l'INAIL ha contestato il suddetto diritto alla rendita per malattia professionale, l'Istituto ha precisato che la decisione della Corte di Cassazione non si traduce in un principio di carattere generale in ordine alla cancerogenicità delle onde elettromagnetiche. In materia di malattie multifattoriali, infatti, questo giudizio deve essere supportato da studi epidemiologici e da dati di letteratura, che siano condivisi dalla comunità scientifica, che dimostrino la correlazione certa tra uso del cellulare e rischio tumori.

Come utilizzare responsabilmente i cellulari

Il Consiglio superiore di sanità, riconoscendo che il quadro delle conoscenze merita di essere approfondito ma non giustifica allo stesso tempo particolare preoccupazione, ha espresso una serie di raccomandazioni, e suggerito semplici comportamenti volti alla riduzione dell'esposizione ai CEM prodotti dai cellulari.

Educare i bambini a un uso non indiscriminato, limitato alle situazioni di necessità

Utilizzare sistemi a "mani libere" (auricolari e sistemi viva-voce) che consentono di allontanare il telefono dalla testa e dal corpo

Limitare le telefonate non necessarie, ridurre numero e durata

Utilizzare messaggi di testo